627
Ar37c

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

DIRECCIÓN DE HIDRÁULICA Y PERFORACIONES

CONTRIBUCION AL ESTUDIO

DE LA

ENERGIA HIDRAULICA TEORICA DISPONIBLE

EN LA

PROVINCIA DE BUENOS AIRES

LA PLATA

TALLER DE IMPRESIONES OFICIALES

1935

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

DIRECCIÓN DE HIDRÁULICA Y PERFORACIONES

CONTRIBUCION AL ESTUDIO

DE LA

ENERGIA HIDRAULICA TEORICA DISPONIBLE

EN LA

PROVINCIA DE BUENOS AIRES

LA PLATA
TALLER DE IMPRESIONES OFICIALES

1935

627
Ar37c

La Plata, julio 7 de 1933.

A Su Excelencia el señor Ministro de Obras Públicas, doctor Edgardo J. Míguez.

Tengo el agrado de elevar a la consideración de Vuestra Excelencia el adjunto trabajo preparado por la dependencia a cargo del suscripto como «Contribución al estudio de la energía hidráulica teórica, disponible en la Provincia de Buenos Aires».

Siempre fué, señor Ministro, el citado tema, de la predilección del que suscribe, quien inició, hace ya muchos años y como primer paso, la formación de un catálogo de los aprovechamientos hidráulicos existentes o concedidos, muchos de ellos actualmente abandonados, contrariamente al espíritu que preside estas actividades en otros países, donde se tiende constantemente a acrecentar la utilización de la energía hidráulica existente, con enorme beneficio para la economía local, como se demuestra en el estudio acompañado, leyendo las cifras a que asciende el valor del combustible importado y por consiguiente el monto considerable del capital que por dicho concepto, emigra al exterior.

Investido más tarde el suscripto con la honrosa representación de delegado del Ministerio de Obras Públicas de la Provincia, al Comité Nacional Argentino, de la «Conferencia Mundial de la Energía» y más tarde, en igual carácter, ante la «Comisión de Inventario de Energías Hidráulicas Argentinas» consideró de su deber, respondiendo a la distinción conferida, realizar un estudio o monografía que estimara dentro de los escasos antecedentes y elementos de que se podía disponer, la energía hidráulica que pueden proporcionar los distintos cursos de agua, que surcan el territorio del Estado de Buenos Aires; dicho estudio se ha concretado en el trabajo que en la fecha elevo, trabajo que como es lógico, tiene más de ensayo que de estudio definitivo no obstante lo cual y por ser posiblemente el primero de este género que se realiza, ha de merecer seguramente el auspicio de la Superioridad y será de interés indiscutible a profesionales y empresas industriales, por el aporte de muchos datos valiosos, la mayor parte de ellos inéditos pertenecientes al archivo de la Administración.

967446

De conseguirse lo antes expuesto, se compensaría ampliamente, fuera de dudas, el esfuerzo realizado.

Se ha excluído en el estudio de que se trata, determinados cursos de agua que, a pesar de su importancia en otros órdenes, no son aptos para su utilización del punto de vista de la obtención de energía y en cambio se incluyen otros, a pesar de su pequeñez, por haber sido ya, justamente, objeto de utilización para diferentes usos. Los conceptos generales, que han servido de norma al trabajo ya aludido están, por otra parte, claramente expuestos en la «Introducción» con que él se inicia.

Cúmpleme dejar constancia, señor Ministro, de que el trabajo acompañado es obra casi exclusiva, salvo algunas directrices y conceptos generales, del Oficial 6° de esta Dirección, Ingeniero Lorenzo Ringegni quien lo ha elaborado con dedicación, inteligencia y asiduidad realmente ejemplares, que debo por lo tanto, destacar a la consideración de Vuestra Excelencia.

Me permito asimismo solicitar señor Ministro, que en caso de merecer la aprobación de esa Superioridad, se disponga la publicación del mencionado trabajo, ordenándose se imprima por los Talleres Oficiales en un tiraje de dos mil ejemplares, a fin de atender la demanda del mismo que ya ha empezado a manifestarse.

Saludo al señor Ministro con mi consideración distinguida.

Ing. Marcelino Mattaloni,
Director.

INTRODUCCIÓN

La transformación de la energía potencial en energía cinética lleva consigo la utilización de la materia prima, por lo tanto: de no producirse transformación alguna, dicha materia prima podría conservarse, en teoría por lo menos, indefinidamente.

La ley es de carácter general, así pues: el carbón conservará su potencial hasta tanto no sea quemado, el agua hasta tanto quede almacenada a un nivel superior al de su equilibrio último.

Rigurosamente hablando, aun en el mar el agua conserva su potencial, pero tratándose en este estudio exclusivamente del aprovechamiento de la fuerza hidráulica de los cursos de agua, es menester haya diferencia de nivel entre el pelo de agua en el almacenamiento y el pelo de agua en el lugar de la restitución.

Ahora bien, como el agua de los ríos no es una cantidad constante ni está almacenada, sinó que fluye continuamente, resulta que todo caudal dejado excurrir sin haberlo aprovechado, es un bien perdido irremediablemente.

En la Provincia de Buenos Aires, que es la que se considera en este estudio, el aprovechamiento de las fuerzas hidráulicas a los fines de su transformación en energía mecánica o eléctrica es casi nulo, y no podría ser diferente, pues si es exagerado afirmar que no se conocen todavía los cursos de agua, no lo es el afirmar que «tal conocimiento es incipiente por el escaso número de observaciones que se acumulan para perfeccionar ese conocimiento con el transcurso del tiempo, especialmente en lo que se refiere al régimen de derrame» (1).

Agréguese a esto que la determinación de estos factores es fruto de largas (25 ó 30 años por lo menos) y pacientes observaciones y luego dedúzcase si es posible que sociedad alguna invierta capitales en obras que tienen como base datos inciertos.

(1) Ing. L. Ivanissevich. Comunicación a la Comisión de Inventario de las Energías Hidráulicas Argentinas. 30 - XII - 1933.

No quiere esto decir que no haya habido profesionales de valer que hayan hecho interesantes observaciones, pero desgraciadamente los valores hallados no han sido difundidos, perdiéndose así un verdadero tesoro.

Para remediar en parte esta situación se publican las presentes páginas cuyo mayor valor reside en la transcripción y ordenación de todas las observaciones posibles de ser utilizadas que han podido obtenerse.

Por lo tanto, no se pretende haber hecho una obra magna, sinó iniciar la tarea con un modesto trabajo susceptible de ser completado, ampliado y mejorado incesantemente.

Antes de proceder a la recopilación y armonización de los datos se ha creído oportuno transcribir algunas definiciones del servicio hidrográfico italiano.

1º *Caudal* en una determinada sección de un curso de agua y para un determinado intervalo de tiempo, es el volumen líquido que ha pasado por la sección en el intervalo de tiempo considerado.

2º *Caudal diario* en una determinada sección y en un determinado día es el volumen líquido que ha pasado por la sección en ese día.

3º *Caudal unitario* relativo a una determinada sección y a un determinado intervalo de tiempo, es la razón entre el caudal en el intervalo de tiempo de que se trata, y la superficie de la cuenca imbrífera que le corresponde a la sección que se considera.

4º *Gasto* en una determinada sección y para un determinado instante, es el volumen de agua que pasa por la sección en la unidad de tiempo (el segundo) que encierra ese instante.

5º *Gasto unitario o contribución relativa* a una determinada sección y a un determinado instante, es la razón entre el gasto en ese instante y la superficie de la cuenca imbrífera inmediatamente aguas arriba de la sección que se considera.

6º *Gasto medio* en una sección y para un cierto intervalo de tiempo, es la razón entre el caudal relativo al intervalo (dado por la definición 3ª) y la duración de este último.

7º *Módulo* en una sección, es el gasto medio, como promedio de las observaciones de un gran número de años.

8º *Gasto diario* en una sección, es el gasto correspondiente a la altura hidrométrica media en las 24 horas o, a falta de un apa-
altura hidrométrica media en las 24 horas o, a falta de un apara-
to registrador, a la altura hidrométrica meridiana de la sección.

9º *Duración* de un determinado gasto Q, o de una determinada altura hidrométrica H de una sección, relativamente a un intervalo de tiempo, es el número de días dentro del intervalo considerado, en que en la sección se ha verificado un gasto no inferior a Q, o una altura hidrométrica no inferior a H.

10. *Frecuencia* de un determinado gasto Q, o de una determinada altura hidrométrica H, de una sección, relativamente a un intervalo de tiempo, es el número de días, dentro del intervalo considerado, en que en la sección se ha verificado un gasto Q o la altura hidrométrica H.

11. *Gasto semipermanente* en una sección y por un intervalo de tiempo es el gasto que ha sido superado por la mitad de los días del intervalo.

12. *Gasto semianual* en un determinado año, es el gasto semipermanente de ese año.

13. *Caída legal* es la diferencia de nivel entre las superficies libres del agua en los canales aguas arriba del mecanismo motor (embocadura del conducto forzado) y aguas abajo del mismo.

14. *Gasto utilizable* mediante una determinad obra, es el máximo gasto que la obra puede aprovechar con relación a sus partes (toma, conductos, máquinas).

15. *Caudal utilizable* mediante una determinad obra es el máximo caudal que la utilización ha absorbido o puede absorber en un intervalo de tiempo con relación al caudal máximo utilizable con la obra.

16. *Gasto medio utilizable* mediante una determinada obra, es la relación entre el caudal utilizable y el intervalo de tiempo al que está referido el caudal.

17. *Potencia teórica disponible* o simplemente potencia disponible de una utilización hidráulica, en un determinado instante, es la potencia que le corresponde al gasto del curso de agua en ese instante de la sección donde está ubicada la obra y al desnivel de la superficie libre del agua entre la toma y la restitución (suponiendo nulas las pérdidas).

En unidades prácticas esta potencia puede expresarse de la siguiente manera:

$$P = 1000 \times Q \times H \text{ en Kgm/seg.}$$
$$P = 13{,}33 \times Q \times H \text{ en HP}$$
$$P = 9{,}80 \times Q \times H \text{ en KW}$$

18. *Energía teórica disponible* de una utiliación en una dado intervalo de tiempo, es la energía hidráulica correspondiente a la caída y al caudal del curso de agua en la sección de toma durante el intervalo considerado.

19. *Potencia teórica nominal* de una utilización es la potencia hidráulica media utilizable en el año con relación al gasto máximo utilizable y a la caída.

20. *Potencia hidráulica o eléctrica instalada en una central* es la potencia conjunta de los motores hidráulicos o de los generadores eléctricos existentes en la central incluyendo los de reserva.

Analizando las difiniciones de caudal y gasto, es muy fácil deducir que el primero indica el volumen de agua que pasa por una determinada sección en un intervalo de tiempo que no es necesario sea la unidad, esto es, el segundo; el gasto, en cambio, indica precisamente el volumen que pasa por la sección que se considera, exclusivamente en un segundo.

CONSIDERACIONES GENERALES

Si bien los principios que rigen los aprovechamientos hidráulicos destinados a la producción de energía eléctrica son de los más simples, la casi totalidad de las plantas eléctricas de la República Argentina, están basadas en la transformación del calor producido por las diferentes clases de combustible existentes en el mercado, ya sean de origen nacional o extranjero.

La adquisición del combustible necesario, cuando es importado representa una enorme riqueza que anualmente emigra al exterior, pues a pesar de la indiscutible potencialidad minerológica del subsuelo de nuestro país, estamos todavía muy lejos de una explotación que satisfaga la creciente demanda diaria del producto.

Valiéndonos de una estadística publicada por la «Asociación Argentina de Electrotécnicos, (2) y en base de numerosos datos obtenidos directa e indirectamente, se ha confeccionado la tabla I relativa a todas las plantas eléctricas existentes en el país hasta la fecha. Dichos valores figuran, además, traducidos gráficamente, en la lámina I.

(2) Estadística de las Usinas y Subusinas eléctricas en la República Argentina, compilada y editada por la «Asociación Argentina de Electrotécnicos». Buenos Aires, 1927.

TABLA I

Provincia o territorio	Plantas termoeléctricas		Plantas hidroeléctricas	
	HP	KW	HP (*)	KW (**)
Capital Federal ...	877.275,—	600.540,—	—	—
Buenos Aires	82.779,—	61.720,—	220,—	145,—
Catamarca	630,—	389,—	525,—	195,—
Córdoba	27.343,—	7.614,—	17.320,—	11.100,—
Corrientes	3.848,—	2.528,—	—	—
Entre Ríos	14.463,—	9.141,—	—	—
Jujuy	2.955,—	1.977,—	626,—	446,—
La Rioja	335,—	195,—	500,—	438,—
Mendoza	9.732,—	6.248,—	13.480,—	8.570,—
Salta	2.447,—	1.534,—	—	—
San Juan	7.073,—	5.243,—	675,—	390,—
San Luis	1.655,—	1.140,—	—	—
Santa Fe	77.627,—	46.044,—	870,—	416,—
Sgo. del Estero ...	3.286,—	1.704,—	—	—
Tucumán	5.354,—	3.682,—	5.400,—	3.000,—
Chaco	2.668,—	1.793,—	—	—
Chubut	18.078,—	11.829,—	—	—
Formosa	510,—	403,—	—	—
Pampa	2.423,—	1.566,—	—	—
Misiones	782,—	516,—	—	—
Neuquén	169,—	108,—	92,—	57,—
Río Negro	556,—	374,—	—	—
Santa Cruz	942,—	641,—	—	—
	1.142.930,—	766.929,—	39.738,—	24.757,—

(*) La potencia en HP corresponde a la máquina motriz.
(**) La potencia en KW corresponde al generador eléctrico.

Como puede verse, se trata de la respetable cantidad de 1.142.930 HP producidos térmicamente, con una potencia en las barras de 766.929 KW, que a empleo constante durante todo el año, representan 365 x 24 x 766.929 = 6.718.298.044 KWh., suponiendo por un momento que la demanda durante las 24 horas del día sea constante, como también que el combustible quemado sea una antracita de un poder calorífero de 7.500 calorías por Kg., lo que significa un consumo mínimo por KWh., de 0.800 Kg. de carbón, la cantidad total de este combustible, necesaria para producir los 6.718.298.044 KWh es de 0.800 Kg. x 6.173.298.044 igual a 5.374.638.432 Kg. o sea en toneladas

5.374.638,432 (2ª) que al precio corriente en la actualidad de pesos 25 moneda nacional la tonelada, importan la cantidad de pesos 134.365.960,80 moneda nacional en cifras globales.

Es posible, empero, obtener un valor más exacto, analizando para ello la clase de combustible empleado.

La tabla II da, en la penúltima columna, los HP generados en todo el país, teniendo en cuenta el combustible utilizado y en la última columna se consignan las toneladas necesarias de tales combustibles, durante 365 días, considerando 16 horas diarias de trabajo, esto es, más de acuerdo a la realidad.

Salvo la leña y la carbonilla que nuestro país puede producir en abundancia, en lo que respecta a los demás combustibles, sinó en su totalidad, por lo menos en su mayor parte, la Argentina es tributaria del exterior. Si aplicamos a las cantidades encontradas, los precios unitarios, corrientes hoy día en plaza, resulta que únicamente para el renglón «producción energía eléctrica» nuestro país envía anualmente al extranjero, alrededor de pesos 115.000.000 moneda nacional (3).

Esta cifra es por demás elocuente y no hay perspectivas, al menos hasta ahora, de que tan respetable suma de dinero permanezca en el país, pues las minas de carbón conocidas carecen de valor práctico y por lo que respecta al gas-oil, fuel-oil, petróleo y nafta, se dependerá por mucho tiempo aún de la importación, dado que la producción nacional sólo alcanza en cifras globales a 1.563.596 toneladas, mientras que la demanda asciende 2.713.837 toneladas (4).

Como solución conveniente para semejante estado de cosas, tan contrario a los bien entendidos intereses del país, puede indicar-

(2 a) El Ingeniero Capitán Mariano Abarca, en su carta de fecha 16 - I - 1934, dirigida a la Comisión de Inventario de las Energías Hidráulicas Argentina, propone, con justo criterio, que el cálculo de combustible se haga en base al número de HPh y no de Kwh, por cuanto es la máquina motriz la que efectivamente consume combustible. En esta forma se tendrá, para 365 x 24 = 8760 horas y 1.142.930,00 HP, aproximadamente 10 mil millones de HPh, es decir, seis millones de toneladas de carbón en el supuesto de un consumo de 0,600 Kg/HPh.

(3) En el número 708 de la «Ingeniería» correspondiente al mes de octubre de 1933 el Comité Nacional Argentino de la Conferencia Mundial de la Energía consigna, en las páginas 397 a 399, el balance de energía consumida en la República Argentina en el año 1932 con un detalle de los productos elaborados en el país que modifica, favorablemente para nosotros, la suma de $ 115.000.000,— moneda nacional determinada en este estudio en base a datos estadísticos del año 1927.

En efecto considerando los datos estadísticos de ese balance la ante mencionada suma se reduce a $ 91.156.650,— moneda nacional aproximadamente.

(4) H. Platz. La República Argentina y su riqueza en combustibles fluídos. «La Ingeniería». Enero 1931, número 675, páginas 1 y 2.

Provincia de Tucumán	Territorio Chaco	Territorio Chubut	Territorio Formosa
HP	HP	HP	HP
270	25	—	—
190	2.200	—	—
1.495	—	18.078	—
—	—	—	—
112	—	—	—
—	—	—	—
3.287	443	—	510
5.354	2.668	18.078	510

es:

ais es

TABLA II
HP Generados

Clase de combustible	Capital Federal	Provincia de Buenos Aires	Provincia de Catamarca	Provincia de Córdoba	Provincia de Corrientes	Provincia de Entre Ríos	Provincia de Jujuy	Provincia de La Rioja	Provincia de Mendoza	Provincia de Salta	Provincia de San Juan	Provincia de San Luis	Provincia de Santa Fe	Provincia de Sgo. del Estero	Provincia de Tucumán	Territorio Chaco	Territorio Chubut	Territorio Formosa	Territorio Pampa	Territorio Misiones	Territorio Neuquen	Territorio Río Negro	Territorio Sta. Cruz	Total por clase de combustible	Total de combustible necesario para 365 días y trabajo diario de 16 horas Tn.
	HP	HP	HP	HP	HP	HP	HP	HP	HP	HP	HP	HP	HP	HP	HP	HP	HP	HP	HP	HP	HP	HP	HP	HP	
Gas-oil	—	9.319	150	3.428	330	2.229	482	82	4.875	132	98	—	3.468	152	270	25	—	—	969	200	—	156	440	26.855	34.503.304
Fuel-oil	—	17.913	—	4.488	100	2.960	140	—	582	65	3.155	595	2.366	—	190	2.200	—	—	873	—	112	160	196	36.075	46.349.160
Petróleo	154.750	49.730	—	4.008	1.112	3.757	—	—	315	452	3.540	—	11.483	1.226	1.495	—	18.078	—	—	390	57	240	306	250.939	512.919.816
Nafta	—	52	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	55	—	—	—	—	—	—	12	—	—	—	119	243.236
Carbón	722.525	4.560	—	13.912	2.116	2.155	470	—	1.650	40	—	550	58.850	40	112	—	—	—	90	—	—	—	—	807.070	5.770.631.040 (*)
Carbonilla	—	755	—	376	—	152	—	—	—	—	—	—	95	—	—	—	—	—	105	—	—	—	—	1.483	
Leña	—	450	480	1.131	190	3.140	1.863	253	2.310	1.768	300	510	1.320	1.868	3.287	443	—	510	386	180	—	—	—	58.389	
Total HP por provincia o territorio	877.275	82.779	630	27.343	3.848	14.463	2.955	335	9.732	2.447	7.073	1.655	77.627	3.286	5.354	2.668	18.078	510	2.423	782	169	556	942	1.142.930	

(*) En base a esta cifra el consumo efectivo de carbón, por HPh es:

$$\frac{5770631040{,}00 \text{ (kg)}}{365 \cdot 16 \text{ (h)} \times 807070{,}00 \text{ (HP)}} = 1{,}230 \text{ gk/HPh}$$

lo cual demuestra que el rendimiento en las instalaciones de carbón del país es muy reducido.

se la instalación, en número suficientes, de centrales hidroeléctricas, las cuales, además de evitar el drenaje de cuantiosos capitales, producirían otro beneficio de incalculable alcance; el abaratamiento del costo de la energía eléctrica y por consiguiente la posibilidad de la implantación de una serie innumerable de grandes y pequeñas industrias subsidiarias.

Desde el punto de vista hidráulico, el problema es perfectamente soluble; sabido es que la República Argentina puede ser considerada como una nación rica en cursos de agua y técnicamente tampoco existen dificultades, pues el pequeño caudal o la no perennidad de los cursos de agua, de una u otra Provincia, constituyen hoy día un inconveniente secundario, fácil de salvar mediante el sistema de integración y esto solo hasta tanto el transporte de altas tensiones (400.000 volts o más) a largas distancias, anunciado en la segunda conferencia mundial de la energía, sea un hecho de aplicación práctica, pues desde ese momento, las caídas del Iguazú, cuyo enorme poder se pierde diariamente, bastarán para abastecer por sí solas, de energía eléctrica, a toda la República Argentina, (5) Procedamos, sin embargo, por partes. Analicemos el caso de la Provincia de Buenos Aires, por ser el que nos toca más de cerca y veamos, aunque más no sea con una aproximación relativa, cuál es su riqueza hidráulica potencial.

(5) El Ing. L. Ivanissevich en su ya citada comunicación a la Comisión de Inventario de las Energías Hidráulicas Argentinas dice al respecto: Para abastecer de energía eléctrica a la República Argentina y demás países sudamericanos no creo que puedan bastar por sí solas las caídas del Iguazú. El crecimiento de la población y el crecimiento de consumo unitario siguen leyes de saturación, cuyos valores asintóticos no es fácil establecer con seguridad todavía; pero una primera aproximación conduciría a señalar una población probable de 300 millones de habitantes para Sudamérica, en las vecindades de la asintota superior. El consumo unitario que ya pasa de un mil kilovatios hora anuales en Estados Unidos de Norte América, puede admitirse también como primera aproximación que se acercará en el futuro asintóticamente a tres mil kilovatios hora por habitante, de modo que el consumo medio anual de Sudamérica se aproximará también asintóticamente a unos novecientos mil millones de kilovatios hora por año. Con factor de utilización próximo a 0,50 esa generación hecha hidráulicamente supone una potencia total instalada de más de *Doscientos millones de kw.*, cantidad cienveces mayor que la que puede atribuírse a una usina con embalse que utilice las caídas del Iguazú.

Por otra parte, si el transporte a largas distancias llega a perfeccionarse pronto con corriente rectificada que es el nuevo rumbo entrevisto actualmente, las utilizaciones andinas de fuerzas hidráulicas precederán a las del Iguazú porque no necesitan que se arbitren convenios internacionales y porque tratándose de grandes caídas con pequeños caudales las obras hidráulicas son mucho más económicas. Además algunas distan menos de Buenos Aires que las caídas del Iguazú y los grandes consumos se concentran alrededor de la Capital Federal.

La historia de los primeros aprovechamientos hidráulicos de esta Provincia, es igual a la de todos los países del mundo, esto es, pequeñas instalaciones para transformar directamente la fuerza motriz del agua en trabajo, como ser: molinos harineros, hilanderías, lavaderos, etcétera. Los aprovechamientos para producción de energía eléctrica son de fecha más reciente, pero se trata, en general, de utilizaciones de caudales mínimos y pequeñas caídas, sólo para satisfacer una que otra reducida necesidad local, sin posibilidad alguna de vincular entre sí las usinas cuyo número alcanza apenas a tres, pues de las diez para las cuales se solicitó concesión y que son las que corresponden a los números 17, 22, 29, 33, 36, 37, 38, 39, 40 y 41 de la tabla III, se han construído y funcionan únicamente las de los números 17, 22 y 33, mientras las demás, parece, no han salido de proyecto.

En la lámina II se indican, mediantes signos convencionales, los aprovechamientos existentes actualmente sobre los cursos de agua y en la tabla III se consignan las demás características, es decir: caudal, caída, potencia, clase de utilización y año de la presentación del proyecto (6).

CUENCAS

Los ríos y arroyos que surcan la provincia de Buenos Aires, pueden ser agrupados en cuatro grandes zonas, que comprenden:

I^{a} Todos los cursos de agua que desembocan directamente en el Océano Atlántico, desde el extremo límite Sur de la Provincia (Punta Main) hasta la Punta Norte del Cabo San Antonio.

II^{a} Los ríos que desembocan en la Ensenada de Sanborombón, entre Punta Norte del Cabo San Antonio y Punta de las Piedras.

III^{a} Los numerosos cursos de agua que desembocan en los ríos Paraná y curso superior del Río de la Plata.

IV^{a} Los cursos de agua interiores, afluentes del interesante sistema lacustro formado por las lagunas «La Larga» o «Alsina», «Cochicó» o «Arbolito», «Del Monte» o «Guaminí», «Venado», «Carhué», etcétera, para citar sólo las más importantes.

Los ríos y arroyos de la zona primera son los que mejor se prestan para su utilización, sea hidráulica o topográficamente considerados, pues a excepción de la cuenca del Río Colorado,

(6) Datos del archivo de la Dirección de Hidráulica y Perforaciones.

Nº	Curso de agua	Caudal utilizable m³/seg.	Caída m
1	Arrecifes	10,—	1,40
2	Areco	2,—	2,—
3	Azul	3,—	2,75
4	Azul	2,—	3,50
5	Chapaleofú	2,—	2,40
6	Chapaleofú	2,—	2,50
7	Chilcas	2,50	2,40
8	Conchitas	3,20	0,80
9	Del Medio	2,—	3,—
10	Del Medio	2,—	2,10
11	La Corina	2,—	5,—
12	Las Conchas	2,—	2,—
13	Las Conchas	2,—	3,—
14	Las Conchas	2,50	2,—
15	Las Conchas	2,—	1,—
16	Las Conchas	1,50	1,—
17	L. Conchas (C. de Mayo) (*)	?	?
18	Los Huesos	2,—	1,30
19	Luján	2,40	1,50
20	Luján	1,66	0,90
21	Luján	2,—	2,62
22	Luján	2,50	3,—
23	Morales	0,50	2,80
24	Napostá	0,50	2,14
25	Napostá	1,57	2,58
26	Napostá	1,—	3,—
27	Pigüé	1,—	2,90
28	Pillahuincó	0,527	2,38
29	Quequen Grande	20,—	5,—
30	Quequen Salado	0,50	4,86
31	Quequen Salado	0,572	4,30
32	Quequen Salado	0,50	2,—
33	Quequen Salado	1,53	4,90
34	Ramallo	1,50	3,68
35	Salto	1,—	1,80
36	Sauce Corto	2,—	4,50
37	Sauce Chico	1,25	5,—
38	Sauce Grande	21,50	41,75
39	Sauce Grande	20,—	28,—
40	Sauce Grande	21,—	12,—
41	Sauce Grande	6,50	8,50
42	Tamangueyú	1,—	2,50
43	Tamangueyú	1,27	1,93
44	Tandileofú	?	?
45	Tapalquen	2,57	3,30
46	Tapalquen	1,20	1,25
47	Tapalquen	1,—	1,50
48	Tapalquen	1,—	1,50
49	Tapalquen	1,—	1,50

(*) Para esta instalación se conocen los siguinetes valore
Potencia instalada: 590 HP = 434 KW. Producción

TABLA III

Cursos de agua que tienen aprovechamientos

Nº	Curso de agua	Caudal utilizable m³/seg.	Caída m	Potencia teórica disponible HP	Clase utilización	Año de la presentación del proyecto	Observaciones
1	Arrecifes	10,—	1,40	150,—	Fábrica Papel	1866	
2	Arrecs	2,—	2,—	53,32	Molino Harinero	1903	
3	Azul	3,—	2 75	109,97	Lavadero de Piedra	1886	
4	Azul	2,—	3,50	93,31	Lavadero de Piedra	—	
5	Chapalcofú	2,—	2,40	63,98	Molino Harinero	1881	
6	Chapalcofú	2,—	2,50	66,66	Molino Harinero	1915	
7	Chilcas	2,50	2,40	79,98	Molino Harinero	1892	
8	Conchitas	3,20	0,80	32, -	Molino Harinero	1923	
9	Del Medio	2,—	3,—	79,98	Fábrica Tejidos	1920	
10	Del Medio	2,—	2,10	56,—	Fábrica Papel	1920	
11	La Corina	2,—	5,—	133,33	Molino Harinero	1887	
12	Las Conchas	2,—	2,—	53,32	Molino Harinero	1887	
13	Las Conchas	2,—	3,—	79,98	Molino Harinero	1898	
14	Las Conchas	2,50	2,—	66,65	Molino Harinero	1919	
15	Las Conchas	2,—	1, —	47,98	Molino Harinero	1897	
16	Las Conchas	1,50	1,—	20, -	Hilandería	1919	
17	L. Conchas (C. de Mayo) (*)	†	†	†	Planta Hidroeléctrica		En funcionamiento
18	Los Huesos	2,—	1,30	34,65	Molino Harinero	1894	
19	Luján	2,40	1,50	47,98	Molino Harinero	1882	
20	Luján	1,66	0,90	19,92	Destilería	1898	
21	Luján	2,—	2,62	70,—	Molino Harinero	1923	
22	Luján	2,50	3,—	100, -	Planta Hidroeléctrica	1923	En funcionamiento
23	Morales	0,50	2,80	18,66	Molino Harinero	1876	
24	Napostá	0,50	2,14	14,27	Molino Harinero	1896	
25	Napostá	1,57	2,58	54,—	Molino Harinero	1896	
26	Napostá	1,—	3,—	40,—	Molino Harinero	1885	
27	Pigüé	1,—	2,50	26,65	Molino Harinero	1887	
28	Pihuinco	0,527	2,38	16,66	Molino Harinero	1886	
29	Quequen Grande	20, -	5,—	1.333,—	Planta Hidroeléctrica	1921	En proyecto
30	Quequen Salado	0,50	4,86	32,39	Molino Harinero	1891	
31	Quequen Salado	0,572	4,30	50,—	Molino Harinero	1898	
32	Quequen Salado	0,50	2,—	13,33	Molino Harinero	1915	
33	Quequen Salado	1,53	4,90	100,—	Planta Hidroeléctrica	1915	En funcionamiento
34	Ramallo	1,50	3,68	73,58	Molino Harinero	1925	
35	Salto	1,—	1,80	24,—	Molino Harinero	1880	
36	Sauce Corto	2, -	4,50	96, -	Planta Hidroeléctrica	1921	En proyecto
37	Sauce Chico	1,25	5,—	80,—	Planta Hidroeléctrica	1918	En proyecto
38	Sauce Grande	21,50	41,75	12.000,—	Planta Hidroeléctrica	1920	En proyecto
39	Sauce Grande	20, -	28,—	7.000,—	Planta Hidroeléctrica	1920	En proyecto
40	Sauce Grande	21,—	12,—	3.500,	Planta Hidroeléctrica	1920	En proyecto
41	Sauce Grande	6,50	8,50	445,—	Planta Hidroeléctrica	1921	En proyecto
42	Tamangueyú	1,—	2,50	33,32	Molino Harinero	1894	
43	Tamangueyú	1,27	1,93	32,60	Molino Harinero	1893	
44	Tandileofú	†	†	†	Molino Harinero	1880	
45	Tapalquen	2,57	3,30	91,80	Molino Harinero	1892	
46	Tapalquen	1,20	1,25	20,—	Molino Harinero	1900	
47	Tapalquen	1,—	1,50	20,—	Molino Harinero	1891	
48	Tapalquen	1,—	1,50	20, -	Molino Harinero	1880	
49	Tapalquen	1,—	1,50	20, -	Molino Harinero	1926	

(*) Para esta instalación se conocen los siguientes valores:
Potencia instalada: 590 HP = 434 KW. Producción anual: 1.200.000,— KWh.

topográficamente inaprovechable en su curso inferior, dentro de la Provincia de Buenos Aires, todos los demás presentan características bien definidas de pendiente, caudal, etcétera. En algunos ríos y arroyos de los que bajan de las sierras, la pendiente media es bastante reducida debido a que el cauce se halla naturalmente descompuesto en tramos escalonados, resultando así el desnivel total repartido entre estos tramos bajo forma de rápidos y saltos. En la tabla IV se enumeran todos los cursos de agua utilizables de esta zona, de acuerdo con el plano de la lámina III.

TABLA IV

Cuencas de los cursos de agua de la zona primera

	No	Curso de agua	Superficie Tributaria	
			Parcial Km².	Total Km².
	1	Río Sauce Chico	—	1.800,—
(*)	2	Aº Saladillo de Montoya	—	640,—
	3	Aº Napostá Grande	—	1.451,—
	4	Río Sauce Grande:		
		a) Cuenca directa	4.181,—	—
		b) Las Mostazas	1.648,—	5.829,—
	5	Río Quequen Salado:		
		a) Cuenca directa	3.528,—	—
		b) Aº Indio Rico	1.088,—	4.616,—
	6	Aº Claromecó o Tres Arroyos:		
		a) Cuenca directa	6.408,—	—
		b) Brazos 1º y 2º	768,—	7.176,—
	7	Aº Cristiano Muerto	—	1.600,—
(*)	8	Aº de Zabala	—	1.120,—
	9	Río Quequen Grande:		
		a) Cuenca directa	3.943,—	—
		b) Aº Pescado Castigado	2.736,—	—
		c) Aº Calangueyú	245,—	—
		d) Aº Calaveras	115,—	—
		e) Aº Dulce	445,—	—
		f) Quequén Chico	1.412,—	—
		g) Aº Tamangueyú	864,—	—
		h) Aº Seco	144,—	9.904,—
(*)	10	Aº del Moro	—	720,—
	11	Aº Malacara:		
		a) Cuenca directa	349,—	—
		b) Aº Las Flores	433,—	—
		c) Aº Nutria Mansa	440,—	—
		d) Aº Pescado	448,—	1.670,—
	12	Aº Cacharí	—	144,—
	13	Aº de la Carolina	—	416,—
	14	Aº de la Ballenera	—	168,—
(*)	15	Aº Sin Nombre	—	144,—
	16	Aº Durazno	—	176,—
	17	Aº de la Barranquita	—	152,—

	No	Curso de agua	Superficie Tributaria Parcial Km.²	Total Km²
	18	Aº Chapadmalal	—	128,—
	19	Aº de las Chacras	—	128,—
	20	Aº de la Tapera	—	120,—
(*)	21	Aº de la Paja	—	175,—
(*)	22	Aº de los Patos	—	83,—
	23	Aº de los Cueros	—	224,—
	24	Aº Vivoratá	—	712,—
	25	Aº Dulce:		
		a) Cuenca directa	584,—	—
		b) Aº Pantanoso	296,—	880,—
	26	Aº San Francisco:		
		a) Cuenca directa	2.182,—	—
		b) del Hunco (Junco)	312,—	—
		c) Aº Guarangueyú	264,—	—
		d) Aº Bachicha	296,—	3.054,—
	27	Aº Las Chilcas	1.125,—	—
		a) Aº Napaleofú	2.151,—	3.276,—

(*) El aprovechamiento de estos cursos de agua es dudoso.

La segunda zona, lámina III, comprende las cuencas de mayor extensión, no obstante lo cual, no son las mejores desde el punto de vista de su utilización, pues son cuencas de llanura, levemente inclinadas, cuya contribución a los cursos de agua, depende de las precipitaciones atmosféricas, variando por lo tanto, desde cero, puede decirse, a valores muy altos, que determinan la sumersión de las cuencas y la anulación, por consiguiente, del pequeño desnivel aprovechable.

En la tabla V se consignan las superficies de las cuencas y los nombres de los únicos cinco cursos de agua que pueden ser utilizados, si bien, es cierto, en mínima parte.

Estas cuencas pueden denominarse de segundo orden, pues son tributarias, por obra artificial, de los canales de desagüe números 9, 11, 12, 14 y 4.

TABLA V

Cuencas de los cursos de agua de la zona segunda

No	Curso de agua	Superficie Tributaria Parcial Km²	Total Km²
1	Arroyo Tandileofú	—	864,—
2	Arroyo Chapaleofú	—	2.472,—
3	Arroyo de los Huesos	—	2.744,—
4	Arroyo Azul	—	3.672,—
5	Arroyo Tapalquen	—	2.946,—

En la tercera zona debiera considerarse una sola cuenca, la del Río de la Plata en la parte correspondiente a la Provincia de Buenos Aires, más del punto de vista del problema que estudiamos, es decir, de la determinación de la energía hidráulica disponible, es forzoso considerar las cuencas de segundo y tercer orden, que son las formadas por los ríos y arroyos que desaguan directamente en el estuario y la de los tributarios del Río Paraná.

Las cuencas que se consideran, (tabla VI) de acuerdo al plano de la lámina III, son:

TABLA VI

Cuencas de los cursos de agua de la zona tercera

No	Curso de agua	Superficie Tributaria	
		Parcial Km².	Total Km²
	De IIº orden		
1	Río de la Matanza (**)		2.224,—
2	Río de las Conchas		1.712,—
3	Río Luján		3.304,—
	De IIIº orden		
4	Río de Areco		3.784,—
5	Río de Arrecifes		9.792,—
6	Arroyo Ramallo		1.056,—
7	Arroyo del Medio		1.304,—

(**) Llamado también Riachuelo.

En la cuarta zona se consideran las cuencas interiores. Estas son: la del extremo N.O. de la Provincia que comprende la región medanosa de Trenque Lauquen, topográfica y geológicamente inaprovechable, (existe la casi seguridad de que las aguas de esta cuenca, pasan por escurrimiento subterráneo a la cuenca del Salado) y la del Oeste, cuyas aguas, sin seguir cauces definidos, se vierten en el sinnúmero de lagunas existentes en la región y por último las cuencas del Sauce Corto, cuyo cauce se pierde alrededor de la cota 140, del Curamalán (o Cura-Malal) Grande, que desagua en la laguna Cochicó o Arbolito y del Guaminí, Pigüé y Chasicó que desembocan en las lagunas del mismo nombre.

De acuerdo al plano representado en la lámina III, se consignan en la tabla VII, la superficie de las cinco últimas cuencas.

TABLA VII

Cuencas de los cursos de agua de la zona cuarta

Nº	Cuencas	Superficie Tributaria	
		Parcial Km².	Total Km²
1	Aº Sauce Corto	—	3.200,—
2	Curamalal Grande (**)	—	1.264,—
3	Aº Guaminí	—	1.160,—
4	Aº Pigüé	—	1.192,—
5	Aº Chasicó:		
	a) Superficie directa	2.080,—	—
	b) Aº Pelicurá	800,—	—
	c) Aº Sanquilcó Grande	424,—	3.304,—

(**) O Cura - Malal.

La determinación de las cuencas no es rigurosamente hidrográfica pues han sido trazadas de acuerdo a la topografía del terreno, por falta de datos que indicaran si había o no aportes subterráneos de agua de otras cuencas.

De lo antes expuesto se deduce que las cuencas a considerar, con el fin de determinar su posible utilización, son:

a) Las de la primera zona, excepción hecha de las de los ríos Negro y Colorado;

b) Las de la segunda y tercera zona, en mínima parte; y

c) Parcialmente las de la cuarta zona, considerando sólo las del Curá-Malal Grande, Guaminí, Pigüé y Chasicó.

Cabe destacar que si se compara la suma de las superficies de las cuencas consideradas (92 305.Km²) con la de la Provincia de Buenos Aires (301.273,39 Km²) (7) se deduce que aproximadamente 2/3 de la Provincia carecen de interés en lo que a aprovechamiento hidráulico se refiere.

(7) Esta superficie es la de la Provincia de Buenos Aires sin comprender las aguas interiores y el mar territorial.

Boletín de la Dirección General de Estadísticas de la Provincia de Buenos Aires, Nº 255, enero de 19342, página 1091.

NATURALEZA GEOLÓGICA

La determinación de la naturaleza geológica de los diferentes extractos que constituyen hasta una cierta profundidad, las cuencas que estudiamos, es de gran importancia, pues de ella depende la infiltración y por ende la contribución a los cursos de agua, en sus dos formas: el derrame superficial y el escurrimiento subterráneo.

Con los datos de las múltiples perforaciones realizadas hasta la fecha en la Provincia, existentes en el archivo de la Dirección de Hidráulica y Perforaciones, cuya ubicación se ilustra en la lámina IV, se ha construído la tabla VIII, limitando el análisis de los estratos, hasta el tercero inclusive, por considerarlo suficiente.

Pues bien, de estas observaciones puede deducirse lo siguiente: en las cuatro zonas consideradas, el terreno es permeable, si bien no siempre en igual grado y aproximadamente podría establecerse el orden que sigue:

I zona, poca permeable.

II y III zonas, medianamente permeables.

IV zona, permeable.

En esta clasificación se tienen en cuenta solamente las cuencas utilizables, pues de otra manera, la zona segunda y especialmente la cuarta, habría que considerarla como muy permeable.

TABLA VIII

Composición Geológica

ZONA	Cuencas	Perforación	I. Estrato, clase	Esp. m.	II. Estrato, clase	Esp. m.	III. Estrato, clase	Esp. m.	Profundidad 1a napa m.
I	Río Colorado	1	Arena	0,40	Tosca	4,40	Arena	10,—	4,80
	Río Colorado	2	Tierra vegetal arenosa	5,—	Arena	3,—	Tosca	5,—	—
	Río Colorado	3	Tierra vegetal arenosa	1,—	Tosca	1,—	Tierra dura	8,—	—
	Río Colorado	4	Tierra vegetal arenosa	1,—	Arena	22,5	Tosca	18,5	—
	Río Colorado	5	Arena	1,60	Tosca	0,90	Arena	17,—	—
	Saladillo de Montoya	6	Tierra vegetal	1,80	Arcilla arenosa	7,—	Tosca porosa	7,—	2,50
	Saladillo de Montoya	7	Tierra vegetal	1,80	Arcilla arenosa	5,10	Tosca porosa	9,60	2,50
	Saladillo de Montoya	8	Tierra vegetal	1,80	Arcilla arenosa	6,—	Tosca porosa	9,30	2,50
	Saladillo de Montoya	9	Tierra vegetal	2,00	Loess	10,—	Arena	5,—	6,35
	Río Sauce Grande	10	Tierra vegetal	0,80	Tosca	1,90	Loess amarillo	1,70	15,—
	Río Sauce Grande	11	Tierra vegetal	0,80	Conglomerado calcáreo	1,90	Loess consistente	31,70	15,—
	Quequén Grande	12	Tierra vegetal	0,20	Tosca	4,—	Arcilla arenosa	6,—	10,50
	Arroyo Durazno	13	Tierra vegetal	0,30	Loess	20,—	Arena	36,—	4,65
	Arroyo Durazno	14	Tierra vegetal	0,70	Loess	5,—	Loess y tosca	28,—	—
	Arroyo San Francisco	15	Tierra vegetal	0,80	Loess	99,—	Arcilla	34,—	—
	Arroyo Las Chilcas	16	Tierra vegetal	3,60	Loess arenoso	1,70	Tosca	2,20	3,60
	Paraje Laguna La Salada	17	Tierra vegetal	0,70	Arena	3,80	?	?	?
II	Arroyo Vallimanca	1	Tierra vegetal	0,60	Arcilla	1,80	Arena	12,80	—
	Arroyo Tapalquen	2	Tierra vegetal	0,60	Arena	5,90	Loess	19,—	—
	Arroyo Tapalquen	3	Tierra vegetal	0,50	Tosca	29,50	Arena	8,—	5,30
	Arroyo Azul	4	Tierra vegetal	2.00	Loess	10,—	Arena	47,—	7,20
	Arroyo Azul	5	Tierra vegetal	0,50	Tosca	1,50	Arena	17,—	5,40
	Arroyo Langueyú	6	Tierra vegetal	0,50	Tosca	2,50	Loess	51,—	14,50
	Arroyo Langueyú	7	Tierra vegetal arenosa	0,80	Arcilla	0,60	Tosca	12,40	11,40
	Arroyo Tandileofú	8	Tierra vegetal arenosa	1,20	Arcilla	1,20	Arena	67,—	2,65
	Río Salado	9	Tierra vegetal	0,35	Arcilla	4,—	Tosquilla	3,—	—

TABLA VIII (Continuación)

Río Samborombón	10	Conchilla	1,00	Arena	2,50	Loess	23,10	—
Río Salado	11	Tierra vegetal	0,70	Arcilla arenosa	0,50	Tosca	3,30	9,50
Río Salado	12	Tierra vegetal	0,50	Arcilla arenosa	2,50	Tosca	2,—	4,20
Río Salado	13	Tierra vegetal	2,—	Loess	20,—	Arena	15,—	1,70
Río Salado	14	Tierra vegetal	0,60	Loess	66,—	Arena	33,—	0,45
Río Salado	15	Tierra vegetal	0,30	Arcilla	6,—	Loess	35,—	4,60
Río Salado	16	Tierra vegetal	0,80	Tierra arcillosa	8,20	Tosca	0,40	9,40
Río Salado	17	Tosquilla	[illegible]	Tosca	[illegible]	Arena	[illegible]	9,75
Río Salado	18	Tierra vegetal	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Tosca	[illegible]	2,60
Río Salado	19	Tierra vegetal	2,80	Tosca	7,—	Arena	0,30	2,80
Río Salado	20	Tierra arenosa	7,20	Tosca	2,—	Arena	6,—	3,10
Río Salado	21	Tierra arenosa	5,80	Tosca	8,—	Arena	2,—	3,14
Río Salado	22	Tierra vegetal	0,65	Arcilla	11,50	Tosca	2,50	5,10
Río Salado	23	Tierra arenosa	2,30	Tosca	0,70	Arena	0,60	2,13
Río Salado	24	Tierra arenosa	6,—	Tosca	6,—	Arena	1,20	—
Río Salado	25	Arcilla	4,70	Tosca	13,—	Arena	0,50	—
Río Salado	26	Tierra vegetal	0,50	Arcilla	17,50	Tosca	4,—	4,30
Río Salado	27	Tierra vegetal	0,50	Arcilla	23,—	Tosca	2,—	5,50
Río Salado	28	Tierra vegetal	0,60	Loess	106,—	Arena	34,—	—
Río Salado	29	Tierra vegetal	0,50	Loess	3,50	Tosquilla	0,80	3,90
Río Salado	30	Loess	38,60	Tosquilla	9,—	Loess	43,—	2,60
Río Salado	31	Tosquilla	21,90	Tosca	0,30	Arena	7,—	5,20
Río Salado	32	Tierra vegetal	0,30	Tosquilla	5,70	Arcilla	2,—	3,05
Río Salado	33	Arena	6,—	Tosquilla	6,50	Tosca	9,50	4,47
Río Salado	34	Tosquilla	20,50	Tosca	4,50	Tosquilla	5,—	4,74
Río Salado	35	Arena	13,—	Tosquilla	7,—	Arena	3,—	4,70
Río Salado	36	Tierra arenosa	11,—	Arcilla	5,—	Tosquilla	5,—	4,—
Río Salado	37	Loess	15,45	Tosca	2,—	Loess	15,—	—
Río Salado	38	Tierra vegetal	0,50	Loess	120,—	Arena	2,—	—
Río Salado	39	Arcilla	3,35	Tosquilla	20,—	Tosca	2,—	3,35
Río Salado	40	Tierra arcillosa	29,80	Tosca	0,30	Tosquilla	9,—	7,—
Río Salado	41	Tierra vegetal	1,—	Loess	2,—	Arcilla	20,—	—

TABLA VIII (Continuación)

ZONA	Cuencas	Perforación	I. Estrato, clase	Esp. m.	II. Estrato, clase	Esp. m.	III. Estrato, clase	Esp. m.	Profundidad 1a napa m.
	Río Salado	42	Tierra vegetal	0,50	Loess	2,50	Arena	5.—	—
	Río Salado	43	Loess	89,—	Arcilla	1,—	Loess	—	—
	Río Salado	44	Arena	10,—	Tosquilla	4,—	Arena	12.—	4,70
	Río Salado	45	Arena	5,—	Tosca	18.—	Arena	5.—	4,40
III	Río de la Matanza	1	Loess	5,—	Arcilla	5.—	Loess	17.—	—
	Río de la Matanza	2	Tierra vegetal	1,20	Arena	14,—	Arcilla	13.—	2,10
	Río de la Matanza	3	Tierra vegetal	0,60	Loess	27,—	Arcilla	5,—	—
	Río de la Matanza	4	Tierra vegetal	0,20	Arcilla	4,80	Arena	6,—	—
	Río de la Matanza	5	Tierra vegetal	1,—	Loess	14,—	Arena	5,—	2,50
	Río de la Matanza	6	Tierra vegetal	0,30	Arcilla	11,—	Loess	15,—	—
	Río de las Conchas	7	Tierra vegetal arcillosa	1,—	Arena	3,—	Loess	4.—	—
	Río de las Conchas	8	Tierra vegetal	0,50	Loess	17,50	Arena	3.—	—
	Río de las Conchas	9	Loess	22,—	Arena	1,—	Loess	3,—	4,08
	Río de las Conchas	10	Arena	1,—	Tierra vegetal	1,—	Arena	22,—	1,75
	Río de las Conchas	11	Loess	15,—	Arcilla	25,—	Arena	31,—	8,50
	Río de las Conchas	12	Tierra arcillosa	10,—	Tosca	2,00	Loess	2,—	2,—
	Río de las Conchas	13	Arcilla	3,—	Loess	2,—	Arena	4,—	6,40
	Río de las Conchas	14	Tierra vegetal	1,—	Loess	14,—	Arena	5,—	2,50
	Río de las Conchas	15	Arena	5.—	Loess	5,—	Arena	30,—	8,70
	Río de Arrecifes	16	Tierra vegetal	1,—	Arcilla	1,—	Loess	43,—	20,—
	Río de Arrecifes	17	Arena	3,—	Loess	1,—	Arena	2,—	—
	Río de Arrecifes	18	Loess	16,—	Arena	35.—	Arcilla	3.—	2.—
	Río de Arrecifes	19	Tierra vegetal	0,80	Loess arenoso	4,—	Tosca	0,40	9,50
	Río de Arrecifes	20	Tierra vegetal	0,30	Loess arenoso	95,—	Arena	27,—	—
	Río de Arrecifes	21	Tierra vegetal	0,60	Loess arenoso	61,40	Arena	36,—	—
	Río de Arrecifes	22	Tierra vegetal	0,80	Loess arenoso	85,20	Arena	15,—	—
	Río de Arrecifes	23	Tierra vegetal	0,65	Loess arenoso	16,60	Arena	8,—	—
	Arroyo Ramallo	24	Tierra vegetal	0,50	Loess arenoso	61,50	Arena	70.—	11,—

TABLA VIII (Continuación)

	Arroyo del Medio	25	Tierra vegetal	0,50	Loess arenoso	49,50	Arena	67,—	11,—
	Arroyo del Medio	26	Tierra vegetal	0,80	Loess arenoso	33,20	Arena	33,—	5,80
	Arroyo del Medio	27	Tierra vegetal	0,50	Loess arenoso	2,50	Tosca	4,—	16,—
IV	* Partido Gral. Villegas	1	Tosquilla	16,20	Tosquilla dura	5,20	?	?	3,75
	* Partido Rivadavia	2	Tierra arenosa	16,—	Arcilla	16,—	?	?	4,75
	* Partido Rivadavia	3	Tierra arcillosa	8,—	Arcilla	0,60	Loess	7,—	—
	* Partido Gral. Villegas	4	Tierra vegetal	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Arena	5,—	4,40
	* Partido Carlos Tejedor	5	Tierra vegetal	0,65	Loess	4,50	Tosquilla	13,50	5,00
	* Partido Rivadavia	6	Tierra arenosa	12,55	Tosca	10,—	?	—	3,30
	* Partido T. Lauquen	7	Tierra vegetal	0,70	Arena	3,—	Loess	17,—	4,40
	* Partido Pehuajó	8	Tierra vegetal	1,—	Arena	3,—	Tosca	0,70	4,84
	* Partido T. Lauquen	9	Arena	6,50	Tosquilla	0,50	Arena	12,—	6,—
	* Partido T. Lauquen	10	Tierra arenosa	12,50	Tosca	0,40	Tierra arenosa	17,—	3,48
	* Partido Pellegrini	11	Tierra arenosa	7,—	Tosca	0,90	Tierra arenosa	10,—	3,—
	* Partido Pellegrini	12	Tierra arenosa	90,—	Tosca	9,—	Arcilla	11,—	3,45
	* Partido Guaminí	13	Tosca	95,—	Tierra arenosa	4,—	Loess	28,—	3,45
	* Partido A. Alsina	14	Arena	11,—	Tosca	43,—	?	—	—
	Arroyo Pigüé	15	Loess	2,—	Arena	6,—	Tosca	1,—	(**) + 2,40
	Arroyo Pigüé	16	Tierra vegetal	0,30	Arcilla arenosa	40,—	Arcilla	10,—	—
	Arroyo Sauce Corto	17	Tierra vegetal	0,35	Arcilla arenosa	1,—	Tosca	5,—	—
	Arroyo Chasicó	18	Tierra vegetal	0,25	Arcilla arenosa	0,90	Tosca	2,60	—
	Arroyo Chasicó	19	Tierra vegetal	0,40	Tosca	2,—	Arena	2,16	27,85

(*) Al nombre de las cuencas se ha substituído el de los partidos, pues las aguas quedan estancadas localmente.

(**) Surgente.

PENDIENTE

La pendiente media de todos los cursos de agua que se consideran es muy reducida, sea por el hecho de que el desnivel entre el nacimiento y la desembocadura, es pequeño, o bien porque el lecho se presenta en forma de rápidos o saltos, dividiendo el curso en varios tramos que durante el estiaje se presentan casi horizontales. En la tabla IX se consignan los desniveles y la pendiente media correspondiente de los ríos y arroyos que se estudian.

TABLA IX

No	Curso de agua	Desnivel m.	Longitud m.	Pendiente media
	I Zona			
1	Río Sauce Chico	400,—	110.000,—	0,0036
2	Arroyo Saladillo de Montoya..	250,—	40.000,—	0,0041
3	Arroyo Napostá Grande	450,—	90.000,—	0,005
4	Río Sauce Grande	500,—	160.000,—	0,0031
5	Río Quequén Salado	400,—	150.000,—	0,0026
6	Arroyo Claromecó	270,—	170.000,—	0,0015
7	Arroyo Cristiano Muerto	210,—	110.000,—	0,0019
8	Arroyo de Zabala	150,—	80.000,—	0,0018
9	Río Quequén Grande	270,—	200.000,—	0,0013
10	Arroyo del Moro	155,—	80.000,—	0,0019
11	Arroyo Mala Cara	150,—	70.000,—	0,0021
12	Arroyo Cacharí	60,—	30.000,—	0,002
13	Arroyo de la Carolina	130,—	50.000,—	0,0026
14	Arroyo de la Ballenera	120,—	40.000,—	0,003
15	Arroyo Sin Nombre	120,—	36.000,—	0,0033
16	Arroyo Durazno	110,—	30.000,—	0,0036
17	Arroyo de la Barranquita	100,—	30.000,—	0,0033
18	Arroyo Chapadmalal	90,—	30.000,—	0,003
19	Arroyo de las Chacras	85,—	25.000,—	0,0034
20	Arroyo de la Tapera	95,—	33.000,—	0,0028
21	Arroyo de la Paja	90,—	34.000,—	0,0026
22	Arroyo de los Patos	70,—	35.000,—	0,002
23	Arroyo de los Cueros	100,—	50.000,—	0,002
24	Arroyo Vivoratá	120,—	68.000,—	0,0017
25	Arroyo Dulce	100,—	80.000,—	0,0012
26	Arroyo San Francisco	215,—	150.000,—	0,0014
27	Arroyo Las Chilcas de 0 a 300	300,—	170.000,—	0,0017
	Arroyo Las Chilcas de 300 a 800	500,—	5.000,—	0,10
	II Zona			
1	Arroyo Tandileofú	190,—	70.000,—	0,0027
2	Arroyo Chapaleofú de 0 a 220	220,—	190.000,—	0,0011
3	Arroyo Chapaleofú de 220 a 800	580,—	5.000,—	0,11
3	Arroyo de los Huesos	210,—	130.000,—	0,0016
4	Arroyo Azul	230,—	200.000,—	0,0011
5	Arroyo Tapalqué	180,—	120.000,—	0,0015

	III Zona			
1	Río de la Matanza	35,—	80.000,—	0,00044
2	Río de las Conchas	42,—	84.000,—	0,005
3	Río Luján	60,—	50.000,—	0,0012
4	Río de Areco	65,—	140.000,—	0,00046
5	Río de Arrecifes	100,—	200.000,—	0,0005
6	Arroyo Ramallo	80,—	70.000,—	0,0011
7	Arroyo del Medio	80,—	90.000,—	0,00088
	IV Zona			
1	Sauce Corto	260,—	120.000,—	0,0021
2	Arroyo Curumalán Grande	290,—	100.000,—	0,003
3	Arroyo Guaminí	300,—	85.000,—	0,0035
4	Arroyo Pigüé	300,—	90.000,—	0,0033
5	Arroyo Chasicó	400,—	125.000,—	0,0033

EXPOSICIÓN

La exposición de las cuencas a la acción de los vientos, es también un factor importante, pues de éste y de otros que se verán más adelante, depende la evaporación.

Para la construcción de los gráficos de la frecuencia relativa de los vientos, de la lámina V, se han promediado las observaciones de cuatro años, evidentemente pocos, como son pocas tambien las estaciones instaladas. Estas alcanzan sólo a doce; cinco para la primera zona, dos para la segunda, tres para la tercera y dos para la cuarta.

En la tabla X, aparece además de los citados valores, una columna para la humedad relativa, en tanto por ciento, también promediado.

La zona más húmeda, en conjunto, resulta ser la tercera y esto se explica si se piensa que, aun cuando es cierto que recibe con mayor frecuencia los vientos calientes, estos vienen del mar o de zonas de gran evaporación acuosa, sin hacer grandes recorridos sobre terrenos secos y manteniéndose por lo tanto sumamente cargados de vapor de agua.

TABLA X

Promedio anual de la frecuencia relativa de los vientos y de la humedad relativa (*)

Estaciones	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Calma	Humedad relativa %	Observ.
Mar del Plata	140	146	142	129	119	110	129	153	27	74,75	
Necochea	100	67	86	57	106	208	138	102	231	71,33	
Tres Arroyos	18	38	2	46	15	65	14	261	636	70,54	I Zona
Bahía Blanca	118	79	35	168	46	97	101	407	44	70,27	
Patagones	202	121	79	51	131	139	204	112	56	57,39	
Las Flores	108	188	126	137	107	126	111	142	50	74,80	II Zona
Azul	143	97	117	85	117	93	128	105	210	69,75	
Pergamino	201	71	106	146	78	70	36	90	297	72,43	
Junín	90	64	39	54	56	30	23	28	710	73,70	III Zona
Capital Federal ...	118	157	146	128	115	102	72	92	165	77,—	
Trenque Lauquen .	142	197	65	220	98	124	31	201	17	72,—	IV Zona
Guaminí	157	150	73	78	71	180	24	53	310	72,12	

(*) La frecuencia relativa de los vientos se ha obtenido promediando cuatro años de observaciones tridiurnas (a las 8, 12 y 20 horas).

Promediando las observaciones hechas durante el mismo período y en las estaciones antes citadas, se ha construído la tabla XI.

TABLA XI

Promedio anual de la temperatura y presión

Estaciones	Temperatura grados centigrados	Presión reducida 0o	Zonas
Mar del Plata	14º 1	mm. 761,89	
Necochea	13º 8	» 759,5	
Tres Arroyos	14º 1	» 749,9	I
Bahía Blanca	14º 8	» 758,8	
Patagones	14º 2	» 757,7	
Las Flores	15º 64	» 758,75	II
Azul	14º 7	» 749,8	
Pergamino	16º 7	» 756,40	
Junín	15º 11	» 755,50	III
Capital Federal	16º 2	» 760,2	
Trenque Lauquen	15º 4	» 753,60	IV
Guaminí	15º 46	» 754,87	

Con los valores correspondientes a la temperatura, se ha confeccionado la lámina VI.

PRECIPITACIONES METEÓRICAS

Indudablemente la lluvia es el principal factor y el que con más cuidado debe determinarse, si se quiere apreciar con la mayor aproximación posible, la potencia hidráulica de las cuencas. Para cada una de ellas se ha estudiado, el período más largo posible correspondiente a las observaciones de pluviómetros instalados dentro de los límites asignados a las cuencas o en localidades muy próximas a las mismas.

En las planillas que se acompañan puede apreciarse el período estudiado, las estaciones promediadas para cada cuenca o grupo de cuencas y el valor medio de la precipitación meteórica para ese período.

La lámina VII, que representa gráficamente el promedio anual en milímetros del régimen pluviométrico de la Provincia de Buenos Aires, ha sido confeccionada mediante los datos correspondientes a 66 estaciones y por un período de 31 años (1900 - 1930).

La búsqueda del promedio anual de la lluvia responde al concepto de que para el cálculo de la energía hidráulica teórica disponible, es necesario introducir el caudal medio, pues según es sabido goza de las siguientes prerrogativas:

1º Qm. (Caudal medio) como valor medio no es afectado por las oscilaciones diarias.

2º Siendo Qm. el promedio de un largo período, no puede ser modificado en un corto lapso de tiempo, ni aún con obras artificiales.

3º Que es el único caudal calculable mediante las precipitaciones meteóricas. No obstante, aún sin estas aclaraciones, es lógico establecer que para un cálculo anual de la energía teórica disponible, débese recurrir forzosamente a un valor medio.

OBSERVACIONES PLUVIOMETRICAS

Zona I. Cuenca del río Sauce Chico (Nº 1) — Estaciones promediadas 3

Años	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septie.	Octubre	Noviem.	Diciem.	Suma
1911	36	60,6	32	57,3	63,3	1,6	2,5	6,3	132,3	29	65,3	114,3	600,5
1912	46,3	130	24,6	13,5	14,6	30,3	0,6	9	52	57,6	14	36	428,5
1913	14,6	58,6	43	48,3	20,5	0	15,6	18,6	20	36,4	15,6	53,6	344,8
1914	89,6	83,3	39,3	198,3	55	22	69,7	7	35,3	97,3	52	105,3	854,1
1915	127	169	102,3	23	42,1	6	7,6	3,6	10,6	89,8	16,8	58,3	656,1
1916	43,3	63,8	69,3	89	1,5	21	8,6	48,6	21,6	22,8	33	70	492,5
1917	4	192	44,7	83,5	14	11	0,6	12,3	44,1	13,5	48,6	9,3	477,6
1918	37,6	87,3	88	7	20	26,3	20	6	66	144	168,6	101	771,8
1919	55,6	105	142,6	129,6	60,6	50,6	97	6	58	98,6	30,3	81	914,9
1920	90	56	23,6	128,6	2,3	2	45	13,6	55,3	106	103	101	726,4
1921	70,6	91,3	54	11	28	4,3	12,3	2	32,3	104,6	25,6	132,6	568,6
1922	41,6	71	22,3	37,3	23	55,3	12,3	2,1	28,3	125,3	136,4	41	596,1
1923	30	71	69,3	48,6	39	64,6	18,6	104,3	123,6	109,3	79,6	81,6	839,5
1924	80,3	25,6	120	66,6	4,3	13	13,3	6,6	37,6	30,6	5,3	18,6	422,8
1925	35	117	96,6	4,3	124	0,3	50,6	0,3	33,3	10,6	38,6	83,6	594,2
1926	24,3	38,6	10,3	46,6	23	17,6	33	69	23,6	87,3	107,3	93,6	574,2
1927	80,3	9	69,3	44,3	19	43,3	20	25,3	19	40,6	56	9	435,1
1928	11,6	12,3	10	50,6	44,3	7	1,6	1,6	4	17,6	132	39,6	332,2
1929	27	32	23,3	42	33	5,8	1,3	9,3	45,3	145,3	16,6	33,6	414,5
1930	22,3	78,6	65,3	20,6	48,6	38	2,3	27	6,3	25	46,6	130,3	510,3

OBSERVACIONES:

Las estaciones promediadas son:
1) Chasicó, F. C. S.
2) San Venancio, F. C. S.
3) Tornquist, F. C. S.

Precipitación máxima: Mensual: 198,3 mm. Anual: 914,9 mm.
Precipitación mínima: Mensual: 0. Anual: 332,2 mm.

Promedio: 1911 - 1912

$$\frac{11554,7}{20} = 577,7 \text{ mm.}$$

OBSERVACIONES PLUVIOMETRICAS

Zona I — Cuencas de los Arroyos Saladillo de Montoya y Napostá Grande (Números 2 y 3) — Estaciones Promediadas 3

Años	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septie.	Octubre	Noviem.	Diciem.	Sumas
1910	22,3	35,6	58,2	44,6	0,6	18,3	11,6	7	19,6	33,1	25	19,3	298,2
1911	33,8	46,6	39	49,6	67,6	6,6	30,3	1,3	118,1	16	48	101,6	558,5
1912	112,3	107,3	22,3	67	10,6	30,6	1,6	15,3	48,6	79	12	32	478,3
1913	9	39,3	48,6	40,9	23	1,3	22,3	18,6	35	44,6	8	41	331,6
1914	107,6	56,2	33,1	241,9	55	25,6	76,9	3,1	33,6	92	67,6	59	851,6
1915	108	144,9	81	10	88	8,1	9,6	1,8	15,4	77,7	23,6	84,3	652,4
1916	44	58,5	47,6	75,3	1	15,6	1,3	38,3	12,3	18,3	29,3	50,6	392,1
1917	3	143,6	20,3	72,3	11	8,3	0	7	36,6	7,3	27,3	10,3	347
1918	27	57,1	80,6	1	21,3	20	19	12	62,3	115,3	174,3	100	689,9
1919	38,6	127,6	135,3	158,3	59,3	53,6	104	6	58,3	90,6	26	67,3	924,2
1920	66,6	35,6	26	73,6	2,3	1,6	44	4	40	86,6	51,6	92,6	524,5
1921	72	91,3	35,3	8,6	23,3	3,3	9	0,6	24	78,3	13,6	75,6	434,9
1922	46,3	54,2	33,3	44	9	30,6	6,6	2,3	16,6	113,6	86	59	501,5
1923	66	91,6	49	24	46,6	46,3	10,6	93,2	143,2	125,3	68,6	55,3	819,8
1924	90,6	19,3	121	77	7,6	9,3	22	11,7	44,6	33,1	10,4	19,6	466,2
1925	26,6	136,5	129	2	119	0,4	175,5	1	29	5,6	45,3	94	763,54
1926	27,3	24	70	37,2	31,6	19	34	63,3	24	152,3	137	96	715,8
1927	64	8	65,4	13	11,3	19,1	28,1	64,3	22,6	54,5	64	20,3	434,6
1928	0,8	14,8	109,7	61	51,9	0,6	4,1	0,9	4,7	25,6	40,3	30,5	344,9
1929	27,6	38,2	13,8	51,6	88,5	6,1	0,1	7,2	73,3	135,6	23,3	10,9	476,2
1930	16,1	102,3	43,7	19,9	71,7	38,9	4,6	24	16,1	25,3	39,4	131,3	533,3

OBSERVACIONES:

Las estaciones promediadas son:
1) Bahía Blanca, F. C. S.
2) Ingeniero White, F. C. S.
3) Napostá, F. C. S.

Precipitación máxima: Mensual: 241 mm. Anual: 924,9 mm.
Precipitación mínima: Mensual: 0, Anual: 298,2 mm.

Promedio: 1910 - 1930

$$\frac{11539,74}{21} = 549,5 \text{ mm.}$$

OBSERVACIONES PLUVIOMETRICAS

Zona I — Cuenca del río Sauce Grande (N° 4)

Estaciones Promediadas 3

Años	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septie.	Octubre	Noviem.	Diciem.	Sumas
1915	148,6	213,3	38,6	49,6	47	8	13,6	6	30,3	86,3	25	53	719,3
1916	65	40	115,6	77,3	3,6	21,6	11,3	52,3	30,6	26,6	28	45,6	517,5
1917	2	175	29	68,3	27	10,6	1,3	5	51,6	17,2	31,3	8,3	426,6
1918	72,3	89	112,3	10,6	16,3	50,6	16,3	12	80	99,6	132,6	44	735,6
1919	81,3	133,3	121	17,3	66	69,3	122,3	8	48	91,3	23,3	78,3	859,4
1920	69,6	63	23,6	85,3	3	2	64,3	5,6	62,6	85	82,3	81,6	627,9
1921	29,6	126,6	49,3	19	28	7	17,3	1,3	32	92,6	28,3	77,3	508,3
1922	53	55	29	43,3	11,6	39	18,6	7,3	29	90	108,3	46,6	530,7
1923	77,6	62,3	90	4,6	40	74,6	13	107,3	158	76,6	34,3	82,3	820,6
1924	69,3	37,3	95,6	78,6	4	9	17,3	12,3	80,3	15,6	24	27,3	470,6
1925	52,6	138,3	159,6	4,6	143,6	0	155,3	3	66,6	9,3	31,6	135	899,5
1926	36,3	92,6	72,3	53,3	41	35	5,3	80,3	31	106,6	99	79	731,7
1927	86,6	10,3	123,3	0	10,3	50,3	34	5,6	32,6	38,3	55,3	9,6	456,2
1928	20,6	41,6	91	92	62,1	12,3	3	1,3	5,3	17,6	51,6	17,3	415,7
1929	24,6	60	17	41	60	11,3	4	6,3	53,6	124,3	35,3	28,6	466
1930	36	89,3	77,6	26,6	76,1	32,6	5,4	39,3	19,6	26,7	39,9	128,3	597,4

OBSERVACIONES:

Las estaciones promediadas son:
1) Coronel Dorrego, F. C. S.
2) Peralta, F. C. S.
3) San Román, F. C. S.

Precipitación máxima: Mensual: 213,3 mm. Anual: 899,5 mm.
Precipitación mínima: Mensual: 0. Anual: 415,7 mm.

Promedio: 1915 - 1930

$$\frac{9783{,}00}{16} = 611{,}4 \text{ mm.}$$

OBSERVACIONES PLUVIOMETRICAS

Zona I. — Cuenca del río Quequén Salado. (Nº 5). — Estaciones promediadas 4

Años	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septie.	Octubre	Noviem.	Diciem.	Sumas
1913	15,5	35,05	48,5	97	32	10,2	107	54,4	26,2	50,3	49	47,2	476,5
1914	76	55	52	172,2	82,2	66,2	62	9	9	91,6	169,7	91	931,9
1915	161,2	208,5	33,2	66,7	57,5	21,2	22,7	6,2	34,5	88	28,7	40,2	767,6
1916	66	37,5	124,7	87	3	11,7	5,5	77,5	56	175	19	78	740,9
1917	18	165	29,5	66,2	34	10,5	9,7	2,7	43	21,5	47,7	12,5	456,3
1918	56,2	57,7	107	38,5	17	59	25,2	45,7	90,2	41,7	128,5	79,5	746,2
1919	34,2	92,7	73,5	157	81,7	52,2	190,7	9,5	72,5	75,7	33,7	103,7	977,1
1920	52,2	62,7	28	89,7	1,2	1,5	54	2,7	64,8	91,7	42,5	84,2	575,2
1921	21	136,75	30,25	32,5	36,75	30	17,25	4,25	31	78	32,5	70,5	520,75
1922	50,5	91,25	33,75	41,5	21,5	75,5	21	8,5	33,25	77	100,25	40,5	594,50
1923	45,5	55	111,5	21	45,5	79,25	16,5	107,75	114,5	76,5	37,5	113	823,25
1924	119,75	9,75	95	97,75	40,5	10,25	35,75	26,5	82,75	7,75	15,5	21	562,25
1925	66,25	135,6	152,75	5,75	102,75	13	132,5	1	47	12,25	57,25	107,5	833,60
1926	64,25	51,5	61,5	57	31,25	36,82	1	75,75	30,25	99	104,25	44,25	656,82
1927	60,75	15,5	91	6	13,25	36,25	57,75	2	21	30,12	46,75	25,5	405,87
1928	22,5	70	67,5	127,75	64,5	6	28,5	3,75	6,5	33	57,25	10,75	498
1929	48,25	65,5	38,25	43	51,95	14	11,5	107,5	42,75	135,75	57,75	40,75	560,20
1930	71,50	74,5	59,37	21,75	69,75	24	13,87	46	16,25	27,87	47	116,5	588,36

OBSERVACIONES:

Las estaciones promediadas son:
1) Copetonas, F. C. S.
2) Irene, F. C. S.
3) Oriente, F. C. S.
4) Pringles, F. C. S.

Precipitación máxima: Mensual: 208,5 mm. Anual: 977,1 mm.
Precipitación mínima: Mensual: 1 mm. Anual: 405,87 mm.

Promedio: 1913 - 1930

$$\frac{11715{,}30}{18} = 650{,}8 \text{ mm.}$$

OBSERVACIONES PLUVIOMETRICAS

Zona I. — Cuenca del arroyo Claromecó o Tres Arroyos (Nº 6)—Estaciones promediadas 3

Años	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septie.	Octubre	Noviem.	Diciem.	Sumas
1011	51	89	14,6	102	118	18	13,3	3,3	52,3	70,6	77,3	97,6	707
1912	101,6	139,3	48	87,6	11,3	32,3	7,6	19	47	62,3	21	80	657
1913	21	57,6	53	68,6	82,6	3,6	9,6	139,3	25,3	50,6	46	44,8	612
1914	108,3	53,3	50	165,6	39,3	81,6	55,3	17	23	101	189,3	120	1003,7
1915	149,3	250,3	39,3	88	31,6	7	30,3	28	23,3	76,6	48,6	32,3	804,6
1916	56,4	45	107,6	90,3	13	13,6	6,3	50	59,6	21,3	14,3	32	509,4
1917	22,6	157,4	76,6	72	20,6	8,6	29,6	2	62,6	25,6	19,6	16	519,2
1918	33,6	90,6	135,3	84,3	11,3	70,3	10,6	62	90,6	21,6	150,3	91	851,5
1919	25	50,6	136,6	198,6	72,6	75	245,6	4	74,3	90,3	30	159,6	1162,2
1920	46,6	41,6	44,3	88,6	5	10,6	29,6	5,3	65	129,6	82	126,6	675,8
1921	44	96,6	57,6	28	16	23,3	17,6	7,6	14,6	80,6	35,3	124	545,2
1922	125,6	86	34,3	54	9,6	109	28,3	24,3	15,6	93	115,6	74,6	769,9
1923	42,3	82,6	110,3	43	27,3	48,6	14	79,6	80,3	70,3	43	118	759,3
1924	114,3	36	89,3	90	24	12,5	39,3	20,6	81,5	27,8	9,1	26	570,4
1925	59,3	218,3	113,1	11,3	78,3	0,3	105,3	0,6	68,3	16,3	55,6	96,1	822,36
1926	87	68,6	86	73,3	65,6	23,5	4	89,6	21	72,6	73	74	738,2
1927	90,6	35	63,8	12,5	13	43,3	67,3	3,8	20,8	51,8	72,3	60,1	534,3
1928	44,6	61,3	57,6	115,3	55,3	10,6	34,3	9	42	26	77,3	27,3	560,6
1929	61,3	123,6	19	54,6	37	24,3	5,6	9,3	65	123,3	71,3	80,6	674,9
1930	45	89,3	110,3	21,3	20	27	14	44,3	30	28,6	41,6	119,6	591

OBSERVACIONES:

Las estaciones promediadas son:
1) Coronel Laprida, F, C, S.
2) González Chaves, F. C. S.
3) Tres Arroyos, F. C. S.

Precipitación máxima: Mensual: 250,3 mm. Anual: 1162,2 mm.
Precipitación mínima: Mensual: 0,16. Anual: 509,4 mm.

Promedio: 1911 - 1930

$$\frac{13168,56}{20} = 658,4 \text{ mm.}$$

OBSERVACIONES PLUVIOMETRICAS

Zona I — Cuenca del Arroyo Cristiano Muerto (N° 7). — Estaciones Promediadas 3

Años	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junie	Julio	Agosto	Septie.	Octubre	Noviem.	Diciem.	Sumas
1912	89,3	125	67,3	82	28,3	64,3	10,6	22,3	45,6	59,6	25,6	71,6	691,5
1913	26,6	65,6	34,3	79,3	74,6	43,3	15,6	168,3	23,6	50	19,6	52,5	653,3
1914	86	75,6	66	157	35,3	108,3	113	27	34	75	183	100	1060,2
1915	144,3	229,6	36	65,3	35,3	15,6	30,6	26,3	24	96	47,3	38,6	788,9
1916	72	29,3	103	73	41	20,3	19,6	53,3	75,3	10	18,3	72,3	587,4
1917	206	151,7	58,3	51,6	45,6	12,6	39,3	1,3	58	30,6	24,8	10	504,4
1918	49	96,3	120,6	64	21	73	16,3	28	87,6	22,3	113,3	88,6	780
1919	16	52	130,6	191	71	90,3	147,1	6,7	74	79	24,6	137	1019,3
1920	45,3	54,6	30,6	122,6	3,6	16,6	50	7,3	74,3	109,6	71	79	664,5
1921	42,6	109,6	68	62,3	33	64,3	28	7,6	14,6	57,3	21	100,6	608,9
1922	104	71,3	46,3	52,3	14	122,3	18,6	20,3	15,6	80	82,6	63	690,3
1923	32,6	63,3	78,6	36,6	77,3	54,6	17,3	81,3	94	76,3	53	113,3	778,2
1924	91	21	63,6	135	33,6	9	76,6	33,3	92	22,6	30,6	22,3	630,6
1925	63,6	179,3	129,3	8,6	113,3	26,6	61	2,3	61	11	72,6	114,6	843,2
1926	86,6	71,3	61,6	62,3	65	27,3	5	76,6	23,6	86	74	38,6	677,9
1927	88,6	38,3	65,6	12	17	44	60	3	23	27,3	45	39	462,8
1928	8	110,3	30,3	149	66	15,3	38,3	9,3	17,6	31,6	54,6	12	542,3
1929	51,6	107,3	27,3	46,6	79	37,3	13,3	10,3	67	130,6	72	66	708,3
1930	54,6	59,6	73,8	39,3	32	21,6	26,6	51	37,3	29,3	40	109,3	574,4

OBSERVACIONES:

Las estaciones promediadas son:
1) González Chaves, F. C. S.
2) Ochandio, F. C. S.
3) Orense, F. C. S.

Precipitación máxima: Mensual: 229,6 mm.
Anual: 1019,3 mm.
Precipitación mínima: Mensual: 1,3 mm.
Anual: 462,8 mm.

Promedio: 1912 - 1930

$$\frac{13266,4}{19} = 698,2 \text{ mm.}$$

OBSERVACIONES PLUVIOMETRICAS

Zona 1. — Cuenca del Arroyo de Zabala (N° 8) — Estaciones promediadas 2

Años	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septie.	Octubre	Noviem.	Diciem.	Sumas
1912	98	104,5	90,5	74	29,5	54	16	19	45	60	37	63,5	691
1913	26	33	43,5	56	77,5	26,5	20,5	143,5	26	47,5	14	60	574
1914	73,5	83	60	148	17,5	101,5	84,5	19,5	28	41	155	93	904,5
1915	155,5	191,5	55	71	64	25,5	36	22	27,5	84,5	41,5	53	827
1916	85,5	28	93,5	62,5	8	15	20	36,5	92	7,5	17,5	80	546
1917	34,5	147,5	45	37,5	51,5	9,5	29,5	0,5	51,5	34	17,5	18	376,5
1918	65	77,5	63,5	57,5	23,5	53,5	21,5	42,5	105,5	27,5	164	88,5	790
1919	13,5	53	136	148	81,5	95	184	9	68	72	22	158	1040
1920	47	65,5	28,5	113,5	4	21,5	69,5	17,5	73	111	60	98,5	799,5
1921	47	84,5	51,5	47	38	70,5	48,5	5	11	42,5	15	104,5	565
1922	64	58,5	34,5	38,5	20,5	58	18	20,5	13	90	64,5	35	455
1923	24,5	97	118	18	94	47	12	73,5	53	76,5	52	124	789,5
1924	96	34,5	79,5	145,5	32,5	8,5	109	38	119	22	37,5	30	752
1925	72,5	206	120,5	4,5	126	20	118	12,5	59,5	10	83	114	946,5
1926	114	66,5	52,5	60,5	79,5	40	6	77,5	11,5	77	91,5	50	726,5
1927	67	21	99,5	12	19,5	44,5	54,5	4	31	36	39,5	51,5	470
1928	4	87	30	128	52	13	32	10	14	30,5	67,5	4	472
1929	63,5	82	28	34,5	99,5	39	13,5	28	74	122	59,5	69,5	712
1930	44	42,5	146	70,5	21,5	25,5	54	48	45,5	27	46	94,5	665

Las estaciones promediadas son:
1) Energía, F. C. S.
2) Ochandio, F. C. S.

OBSERVACIONES:

Precipitación máxima: Mensual: 206 mm.
Anual: 1040 mm.
Precipitación mínima: Mensual: 0,5 mm.
Anual: 376,5 mm.

Promedio: 1912 - 1930

$$\frac{13102}{19} = 689{,}5 \text{ mm.}$$

OBSERVACIONES PLUVIOMETRICAS

Zona 1. — Cuenca del Río Quequén Grande (Nº 9) — Estaciones promediadas 7

Años	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septie.	Octubre	Noviem.	Diciem.	Sumas
1911	69,2	65,5	26,6	95,8	132,4	26	18,6	30,5	55,8	59,7	55,2	93,5	728,8
1912	74,9	144,1	82,3	104,4	50,6	49,2	15,1	12,1	87,5	60,5	55,7	45,7	782,1
1913	28,2	98,9	58,6	89,5	93,1	49,6	29,5	148,1	38	65,4	31,1	35,5	765,5
1914	46,1	77,1	64,6	149,5	84	90,2	56,6	63,1	40	102	112,5	154,2	1039,9
1915	112,4	72,9	101,9	73,9	102,8	55	83,4	41,6	35	70,4	77,7	76,2	903,2
1916	64,4	94,7	109,5	85,7	58	19,9	17,4	43,4	74,5	21	34,6	87,2	710,3
1917	23,4	82,5	101,6	58	22,8	37	38,9	22,4	72,8	26,7	22,6	119,9	626,6
1918	72	82,9	112	108,2	23,1	79,1	33,8	49	127	27,6	117	84,2	915,9
1919	28,8	85,3	108,4	138,5	72,5	82,7	92,6	16,5	89,9	44,5	27,5	166,3	1003,5
1920	74	50,7	95,4	88,9	32,7	40	54,3	12,2	62,9	138,5	55,4	112,3	817,2
1921	39,3	69,5	76,1	38,2	51,7	26,8	98,4	12,6	23,7	64,3	90,6	123,2	714,4
1922	97,7	71,2	60,6	42,8	33,2	148,2	26,9	51,9	34,2	71,2	53,9	33,3	625,2
1923	39,5	113,6	75,1	61,4	57,7	68,6	35,2	109,2	65,7	84,3	92,5	92,2	895
1924	84,9	103,1	92,1	68,2	37,2	15,2	48,5	48,3	90,7	27,4	58	28,3	711,9
1925	74,4	110,1	86	21,3	99,2	11,7	59,4	30,3	90,1	24,3	76,2	78	762
1926	90,1	170,2	94,9	51	105,6	21	27,9	57,3	16,4	51,6	81,1	78,8	845,9
1927	135,4	75,8	84,8	7,9	36,3	13,2	30	18,6	28,7	27,7	74	65,4	660,6
1928	29,3	124,6	32,1	113,1	54,9	33,8	44,4	7,7	31,7	37,1	64,7	40,8	614,2
1929	69,4	57,1	46,7	47,7	59,3	18	16,2	24,5	61,3	59,6	59,8	103,6	623,2
1930	87,3	87,1	70,2	75,6	42	27,8	19,1	46	55,6	21,4	70,4	74,2	676,7

OBSERVACIONES:

Las estaciones promediadas son:
1) Barker, F. C. S.
2) Fernández J. N., F. C. S.
3) Juárez, F. C. S.
4) Necochea, F. C. S.
5) Pieres, F. C. S.
6) Tandil, F. C. S.
7) Vela, F. C. S.

Precipitación máxima: Mensual: 188,5 mm. Anual: 1039,9 mm.
Precipitación mínima: Mensual: 7,7 mm. Anual: 614,2 mm.

Promedio: 1911-1930

$$\frac{15451}{20} = 772 \text{ mm.}$$

OBSERVACIONES PLUVIOMETRICAS

Zona I. — Cuenca del Arroyo del Moro (N° 10) -- Estaciones Promediadas 2

Años	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septie.	Octubre	Noviem.	Diciem.	Sumas
1911	82,5	74	10	103,5	147,5	31,5	19	7	58,5	10,8	65	99	865,5
1912	63,5	137	68,5	55	42,5	75,5	8,5	8,5	65	45,5	42,5	41	653
1913	40	34,5	47,5	109,5	118	59	50	172,5	56	50	17,5	59	813,5
1914	111	71	73	156	98,5	119,5	67,5	29,5	45	67,5	191	158	1187,5
1915	96,4	150,3	111	73,5	89,5	45,5	44,5	77,5	37	87	40,5	94,5	947,2
1916	95,5	63,5	137	79,5	31	30,5	18,5	55,5	106,5	4,5	27	105,5	764,5
1917	23,5	69,5	119	62,5	35	46	51,5	36	78,5	13	44,5	10	589
1918	104	57	99,7	80	38	89	30,5	36,5	133	14	134,5	97,2	913,4
1919	46,5	57	86	165,5	93,5	72	121,5	34,5	68	38,5	20,5	110	913
1920	47	55	51	174	26	14,5	41,5	10,5	57	149	58,5	107,5	791,5
1921	54	92,5	115,5	47	58,5	43	41,5	11,5	12	52	10	101,5	639
1922	67,5	80,5	65	37,5	46	183,5	23	24,5	38,5	65	48,5	13,5	693
1923	39,5	169	123,5	31	88,5	43,5	25	79,5	61,5	71	57	91,5	880,5
1924	94,5	37,5	122,5	63,5	21,5	11	88,5	99,5	114,5	32	49,5	25	759,5
1925	138,5	211,5	80	26,5	111,5	23	41,5	49	61,5	22,5	90,5	77,5	933
1926	74	52	116,5	72	97,5	30,5	3	45	6,5	47	67,5	98,5	710
1927	90,5	17,5	52	9,5	24	25	59,5	36	18	12	40	71	455
1928	9,5	77	16	104,5	75	67	37,5	2	9	33,5	32,5	83	547
1929	56,5	96	44,5	36	7	26,5	16,5	6	38,5	79	34,5	75	516
1930	85	67	90,5	77	25	36	45	72	27,5	32	57	83,5	687,5

OBSERVACIONES:

Las estaciones promediadas son:
1) La Nutria, F. C. S.
2) Pieres, F. C. S.

Precipitación máxima: Mensual: 211,5 mm. Anual: 1187,5 mm.
Precipitación mínima: Mensual: 2 mm. Anual: 516 mm.

Promedio 1911 - 1930

$$\frac{15199,6}{20} = 759,9 \text{ mm.}$$

OBSERVACIONES PLUVIOMETRICAS

Zona I. — Cuenca del Arroyo La Mala Cara (N° 11) —Estaciones promediadas 2

Años	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septie.	Octubre	Noviem.	Diciem.	Sumas
1911	63,5	56	12	86,5	115,5	20	18,3	1	55,5	98,7	63,7	79,9	670,6
1912	110,5	180,5	123,5	61,7	49,6	80,6	6,5	9	61	43	44	63,5	833,9
1913	72,2	57,2	68,3	114,2	119,3	73	44,5	218,2	88	43,1	21,1	82,5	1001,6
1914	91,7	86,5	112,5	128,5	43,9	104,5	68,9	21,2	39	116,9	165,7	158,5	1137,6
1915	150,5	267,7	138,7	50,2	35,5	36,7	54,5	48	36,6	68	51	122	1059,6
1916	86	68	126	70	36	22,5	48,5	38,7	77	3,5	41,5	68	685,7
1917	26,1	54,5	158,1	80,5	17,6	70	61	1,5	49,3	2	38,3	19,5	588,4
1918	73,2	64,1	115,2	54,8	30,3	92,1	23,8	62,8	137	24,5	74	99	851,1
1919	15,3	44,7	110,2	154,7	94,4	71,4	103,9	8,6	135,6	105,5	56	124,9	1025,2
1920	14	54,9	77,5	117	6	13,2	30,7	8,6	48,8	137,2	76,1	107,4	691,4
1921	47	49,4	101,3	45,7	45,1	20,5	28,8	8,6	21,2	66,4	34,2	111,4	579,6
1922	68,6	83,8	50,6	35,4	60,5	201,6	18,1	53,3	74	62,8	23,3	64,1	796,1
1923	43	67,5	65	39,5	69,5	42	27	141,5	48	38,5	70	58	709,5
1924	110,9	65,8	134,2	48,8	13,2	5	76	18,1	109,8	22,4	76,7	56,5	742,4
1925	119,7	217,5	52	30,4	112,5	20,5	36,4	27,5	77,8	36,9	35,3	63,7	830.2
1926	85,8	37,6	134	47,1	113,4	18,2	0	109	5,4	32,3	45	87,4	715,2
1927	113,7	15	59,8	7,2	14,3	25,5	47,8	4	39,4	27,2	58	91	502,9
1928	5	87,9	28,5	184,2	82,3	26,4	77,8	4,7	7,6	51,9	45,6	38,5	640,4
1929	66,1	139,6	45	55	87,8	20	18,9	14,5	54,7	70,1	45,4	69,7	676,8
1930	86,3	100,1	95,3	87,9	48,9	29,5	50,8	60	56,2	12,5	80,9	126,7	835,1

OBSERVACIONES:

Las estaciones promediadas son:
1) Balcarce, Oficina Metereológica.
2) Las Nutrias, F. C. S.

Precipitación máxima Mensual: 267,7 mm. Anual: 1137,6 mm.
Precipitación mínima: Mensual: 0. Anual: 502,9 mm.

Promedio: 1911 - 1930

$$\frac{15573,2}{20} = 778,6 \text{ mm.}$$

OBSERVACIONES PLUVIOMETRICAS

Zona I. — Cuencas del Nº 12 al Nº 23 inclusive — Estaciones Promediadas 3

Años	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septie.	Octubre	Noviem.	Diciem.	Sumas
1912	60,1	160,6	111,6	65,1	63,6	76,6	14,6	10,3	78,3	41,1	36,6	50	768,5
1913	33	80,3	51,3	97	95	55,6	48,6	213	126,6	57	29,6	74	961
1914	70,3	120	149,3	135,3	73,6	89	71,6	20,6	35,5	54	107	74,6	1000,8
1915	114,6	166,6	36,3	39,6	20	50	50,3	34,3	23	96,3	41	71,6	743,6
1916	127	84,6	97	32,6	27	13	7,3	43,6	65,3	6,6	30	94	628
1917	60,3	46	107,6	35	53	110,3	87,3	4,6	21	5	35	27,6	592,7
1918	99,6	44,6	119,6	40	39,3	85,6	22,3	80,3	184	30,3	116	65,6	927,2
1919	30,6	66,3	87,6	134,6	96,6	74,3	84,6	14,3	85,3	40	28,3	155,6	898,1
1920	56,3	64,3	57,3	132,6	6	20,3	56	13	35,6	136	55,3	160,6	787,9
1921	31,6	63	125	86,6	53	67,3	51,3	10,3	42,3	68	6,6	98,6	703,6
1922	34,3	188,6	63	29,3	62,3	217	33	54,6	99	52,1	42,3	9,3	884,8
1923	32,6	56,6	51,6	38	81,6	40	43,3	176,3	65,3	22,3	70,6	69,6	747,8
1924	89,3	188	81,6	48,6	12,3	23	82,3	10,3	80,6	9	76,5	42,5	744
1925	98,6	22	65,3	38,3	122,3	24,6	33,3	44,3	79,6	32,3	42,6	46	647,2
1926	49,3	25,6	129,6	39	113,6	39	3	137,3	3	61,3	43,3	95	739
1927	101,3	77	42,6	16,3	26,3	34,3	58,3	2	47,6	2	32,6	46,3	486,6
1928	39	102,3	55,3	205,3	92,6	37	66	13,3	18,6	55,6	10,6	25,3	720,9
1929	105,3	71,3	58,6	60,6	97	30	20,6	29	72	55,3	65,3	58,3	723,3
1930	105,6	64,3	128,6	71,3	44,3	34,3	63,3	61,3	29	23	62,8	110	697,8

OBSERVACIONES:

Las estaciones promediadas son:

1) Dionisia, F. C. S.
2) Mar del Plata, F. C. S.
3) Miramar, F. C. S.

Precipitación máxima: Mensual: 217 mm. Anual: 1000,8 mm.

Precipitación mínima: Mensual: 2 mm. Anual: 486,6 mm.

Promedio: 1912 - 1930

$$\frac{14411}{19} = 758{,}4 \text{ mm.}$$

Las cuencas que se consideran son las correspondientes a los arroyos:

12) Cachari.
13) De la Carolina.
14) De la Ballenera.
15) Sin Nombre.
16) Durazno.
17) De la Barranquita.
18) Chapadmalal.
19) De la Chacra.
20) La Tapera.
20) De la Paja.
22) De los Patos.
23) De los Cueros.

OBSERVACIONES PLUVIOMETRICAS

Zona I. — Cuencas de los Arroyos Vivoratá y Dulce (Nº 24 y 25) - Estaciones Promediadas 3

Años	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septie.	Octubre	Noviem.	Diciem.	Sumas
1910	40,6	92,6	67	50,3	42,3	75	42,6	23,3	33,3	18,2	53,8	40,8	579,8
1911	43,3	105,5	17	65,3	156,6	44	17,2	12,6	50,3	80,8	84,5	54,2	731,3
1912	88,2	122,5	167,3	83,8	28	111,4	13,3	15,3	81,3	56	49,6	47,2	863,9
1913	56,8	94,5	84	154,3	108,8	60	70	133,5	126,6	51,4	47,4	35,3	1022,6
1914	90,8	99	90	142,2	62,2	125,6	94,2	29,8	40,3	123,2	139,2	109,3	1087,5
1915	91,3	101,6	68,8	68,8	24,3	21,8	61	42	308,3	83,3	71	97,6	1039,8
1916	91	62,3	95,6	81,6	42,3	9,6	29,6	33,5	53	6,6	50,6	57,3	613,3
1917	19	74,7	97,1	93	21,4	103,6	71,3	1,3	25,5	10,5	24,3	35,6	587,4
1918	111,3	91,8	89,6	39,2	15,2	80,7	16,5	79,9	169	20,6	76	74,3	864,1
1919	24,2	46,3	95,1	155,5	110,6	78,6	94,6	13,4	132,1	58	25,7	168,6	1002,7
1920	6	56,3	91	97,6	4,6	24,8	43,5	20,3	25,5	196,1	102,7	132,9	801,7
1921	40	74,2	79,9	46,4	53,7	46,6	27,5	10,4	52,4	66,6	12,5	111,7	621,9
1922	60	100,3	42,7	39,2	84,3	180	40,7	77,9	86	64,2	49,9	26,6	851,8
1923	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	48,3	34,3	40	134,4	51,3	29	112,6	86,3	830,3
1924	77	120	114,3	37,5	30,5	14	39,3	11,7	92,2	21,2	85,1	47,8	690,6
1925	79,1	109,4	79,1	32,9	134,6	8,3	34,6	49,6	57,2	39,9	36,5	77,9	739,1
1926	127,2	29	97,3	31,1	127,2	43,1	1	126,5	22,9	61	51,3	91,3	808,9
1927	122,1	47,9	92,2	24,1	7,2	53,3	50,5	3,3	55,9	7,5	60	58	582
1928	35,4	101,9	20,7	112,8	76,9	30,6	72,2	5,4	40,7	42,6	40,7	33,2	613,1
1929	45	90,6	53,8	78,6	62,3	23	26,3	50,4	67,1	60	70,8	60,8	688,7
1930	108,2	111,1	47	129	61,3	37,2	52,7	75,7	50,4	11,4	91,2	94,3	869,4

OBSERVACIONES:

Las estaciones promediadas son:
1) Balcarce, Oficina Metereológica.
2) Coronel Vidal, F. C. S.
3) Vivoratá, F. C. S.

Precipitación máxima: Mensual: 308,3 mm. Anual: 1087,5 mm.
Precipitación mínima: Mensual: 1 mm. Anual: 582 mm.

Promedio: 1910 - 1930

$$\frac{16462{,}90}{21} = 783{,}9 \text{ mm.}$$

OBSERVACIONES PLUVIOMETRICAS

Zona I. — Cuenca del Arroyo San Francisco. (N° 26) — Estaciones promediadas 3

Años	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septie.	Octubre	Noviem.	Diciem.	Sumas
1915	116	144,3	86,5	65,8	27	17,1	68	43,6	32,8	77,6	70	97,6	846,3
1916	143,1	61,6	116	90,6	45,3	13,3	41,3	48,5	64	20,3	49,3	77	770,6
1917	52,5	91,3	142,7	98	15,1	91,6	69,3	1	34,8	15,2	16,2	25,3	653
1918	78,1	106	102,3	44,2	21,5	74,4	16,2	86,2	144,6	40,6	78,3	72	864,4
1919	9,6	38,1	103,1	168,8	118,2	79,9	106,3	11,4	113,1	40,7	21,3	155,6	966,1
1920	20,5	55,9	87	53,3	8,3	28,8	34,8	11,7	33,2	191,1	86,7	136,2	747,5
1921	43	65,3	106,2	49,8	52,4	34,3	24,5	38,3	37,4	70,9	14,5	121,7	658,3
1922	66,6	87,8	51,4	35,9	76	173,7	35,7	71,2	60,6	66,2	50,5	24,6	800,2
1923	30,1	143,3	85,3	51	58	38,3	39,8	133,3	50	44,6	108	93,3	845
1924	93,3	53,5	98,8	42,8	33,1	14,6	35,2	12,4	89,5	20,9	67,8	47,7	609,6
1925	62	230	50,1	23,6	124,3	8,3	14.3	45	86,2	32,9	34,5	69,2	778,4
1926	145,3	45	129,3	38,1	124,2	31,8	33,2	122,3	10,6	55,5	57,7	91,3	884,3
1927	140,6	30,6	53,5	52,4	6,8	43,6	73,2	2,7	57,3	23,2	55,6	57,6	597,1
1928	61,8	23,3	199,7	72,2	25,6	25,6	6,1	18,1	46,7	41,4	27,2	71,8	619,5
1929	79	105,5	55,4	107,7	54,3	18	50,6	30	91,1	40	63,4	76,4	770,4
1930	104,9	117,8	67,5	100,6	55,2	40,2	33,3	63	73,2	23,4	96,2	103,4	878,7

OBSERVACIONES:

Las estaciones promediadas son:
1) Balcarce, Oficina Metereológica.
2) Coronel Vidal, F. C. S.
3) Napaleufú, F. C. S.

Precipitación máxima: Mensual: 230 mm. Anual: 966,1 mm.
Precipitación mínima: Mensual: 1 mm. Anual: 597,1 mm.

Promedio: 1915 - 1930

$$\frac{12291,2}{16} = 768,2 \text{ mm.}$$

OBSERVACIONES PLUVIOMETRICAS

Zona I. — Cuenca del Arroyo Napaleofú. (Nº 27) — Estaciones promediadas 3

Años	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septie.	Octubre	Noviem.	Diciem.	Sumas
1910	25,6	110	91,1	78,6	7,3	47	43,6	34,6	56	25,3	58,6	35,6	613,3
1911	41,6	70,3	15,3	76,3	219	29,3	13,6	7,3	46	90,3	60,3	101,3	770,6
1912	115,3	134,3	175	86,3	24	108,3	10,3	23,3	129,3	73	73	36,5	962,8
1913	34,3	90,3	67,3	129	116	63,6	78,6	286,6	79,6	68	68,3	23	1104,6
1914	107	97	107,3	159,6	76,6	117	84,6	22,6	34	122,3	150	127,6	1205,7
1915	117,6	136	76,6	77,5	25	13	55,6	36,3	24,6	75,6	66,6	74	778,4
1916	72	52,3	80,6	98,3	42,6	22	5,6	33,6	49,6	8,3	45	64,6	574,5
1917	23,3	117	109,3	83,6	12,6	93,3	67	2,6	33,6	20,3	24,6	30,6	618,4
1918	93,2	132	109	85	47,3	75,3	15	79	112,3	22	85,6	75,3	927
1919	33,3	35	97,6	87,3	62	81,6	95	10,3	129,6	41,6	34	209,3	906,6
1920	67,3	63,3	81	80	54,3	32,3	20	9,6	98,3	181,3	97,6	139,3	924,3
1921	43,3	78,3	84,3	58,3	85,6	43,3	29,3	22,3	42,6	94	41,3	170	792,6
1922	59,3	101,3	60,6	51	58,6	193	34,6	59,3	77,3	72,3	54,6	27	849,9
1923	53	119,1	73,6	40,3	50,6	29	31	97,3	54	66,6	96	86,3	796,8
1924	79,3	39,3	114	24,6	107	16	31,3	47,6	76,3	24	48,6	37,6	647,6
1925	98,5	159	76	30	110,3	2	23	22	92	29,6	53,5	69	764,9
1926	107,3	57	88,3	72,6	88	45	15,3	102,6	9,6	65	74,3	69,6	794,6
1927	87,5	35,6	52,3	29	29	45,6	33,6	5,9	69,6	33,6	78,6	77,6	577,9
1928	67	55,8	14,3	147	61	22	49,3	26,7	34,3	37,3	50,5	34,9	600,1
1929	102,2	64,5	45,4	58,9	26,5	13,3	52,3	43,4	111	57,2	49,5	68,6	792,8
1930	86	97,8	39,6	123	54,9	45,2	31	45,4	68	42,7	87,2	52,3	773,1

OBSERVACIONES:

Las estaciones promediadas son:
1) Ayacucho, F. C. S.
2) Coronel Vidal, F. C. S.
3) Tandil, F. C. S.

Precipitación máxima: Mensual: 286,6 mm. Anual: 1205,7 mm.
Precipitación mínima: Mensual: 2 mm. Anual: 574,5 mm.

Promedio: 1910 - 1930

$$\frac{16776,5}{21} = 798,8 \text{ mm.}$$

OBSERVACIONES PLUVIOMETRICAS

Zona II. — Cuencas del Nº 1 al Nº 5 inclusive — Estaciones promediadas 4

Años	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septie.	Octubre	Noviem.	Diciem.	Sumas
1909	214,5	79,2	23,7	37,2	2,5	2,5	15,7	15,7	107,7	119,2	81,5	26,7	726,1
1910	26,7	98	107,2	75	38	38,7	42,2	45,2	66	32	34,5	30,7	634,2
1911	59,2	53,5	4,5	55,7	93,5	17,2	15,2	4	46	112,7	49,7	113,5	624,5
1912	84	119,7	106,2	90,5	71,7	42,2	31,2	17	129	89,7	80,7	32	895,9
1913	15,2	81,2	72,5	72	109,2	51,7	36,7	183	39,2	60	67,2	31,2	829,1
1914	114,7	117,5	76	163,7	48,2	75,7	395	30,6	22	148,5	154,7	137,7	1118,8
1915	97,7	199,7	115,7	112,2	34,3	4	43,5	17,5	26,7	76	78,2	79,2	879,5
1916	46,2	32	92,2	118,7	13,5	46,5	5,7	23,5	24,7	23,7	45,7	75,7	548
1917	57,2	92,2	129,2	95,5	22,7	39	69,7	2,2	62,2	35,7	29,2	42,7	677,5
1918	97,2	90,5	131,7	82	34,7	95,7	11,7	41	144	24,2	116,7	95,5	964,9
1919	57,5	34,2	108,2	112,7	46,2	115	90,5	5,5	117,5	44,7	22,7	206,7	955,6
1920	25,7	64,5	81,5	73,7	21,5	36,2	27	5,2	38	179,5	64,7	71,2	698,5
1921	33	84,5	128,7	43,2	37,2	8,2	25	5,7	37	88,2	47,2	115	652,9
1922	106,7	85,7	26,5	44,7	31	133,2	32,2	62,7	40,7	75,2	71,7	35	745,3
1923	37,2	167,7	52	75,5	66,5	42	50,5	117,2	64,5	101,7	93	82	949,8
1924	90,5	46,2	117,2	73,7	137,2	10	14,7	36,2	69,2	28	60,2	38,2	721,3
1925	49,7	196	69,2	22,2	84,2	0,7	55,2	62	92,2	23,5	46,5	65,7	767,1
1926	57,2	59,5	193,5	55,7	48,7	38,2	9,2	75,2	12,7	68,5	101	70	789,4
1927	130,5	42	78,7	21,7	61,2	19,5	46	10	36,7	36,5	154	53,2	690,5
1928	87	33,5	17,2	217	19,2	23,2	32,7	10,7	26,7	44,5	71	32,5	615,2
1929	82	87	20,2	61	28	13,5	18	22,2	114,7	93,7	62,2	76,5	679
1930	65,5	75,5	88	71,2	22,7	25,6	227	61,2	77	38	71,2	86	704,6

OBSERVACIONES:

Las estaciones promediadas son:
1(Azul, F. C. S.
2) Olavarría, F. C. S.
3) Rauch, F. C. S.
4) Vela, F. C. S.

Precipitación máxima: Mensual: 214,5 mm. Anual: 1118,8 mm.
Precipitación mínima: Mensual: 0,7 mm. Anual: 548,1 mm.

Promedio: 1909 - 1930

$$\frac{16768,0}{22} = 762,1 \text{ mm.}$$

Las cuencas que se consideran son las correspondientes a los arroyos: 1) Chapaleofú; 2) De los Huesos; 3) Azul; 4) Tapalqué; 5) Tandileofú.

OBSERVACIONES PLUVIOMETRICAS

Zona III. — Cuenca del N° 1 al N° 7 inclusive — Estaciones promediadas 7

Años	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septie.	Octubre	Noviem.	Diciem.	Sumas
1900	53,9	173,8	279	43	89,3	34,8	65	84	98,4	49,6	125,8	30,7	1127,3
1901	104,1	48,8	87,8	5,1	78,4	23,9	13,8	36,4	76,8	99,2	94,4	63	731,7
1902	69,2	142,3	54,8	64	85,7	14,2	46,1	1,2	28,4	105,7	95,4	104,7	811,7
1903	51,1	76,5	139,5	121	32,2	102,5	27,7	79,2	83	36,1	24	102,1	874,9
1904	91,1	89,9	114,2	81,1	29,8	29	44,1	55,7	50,4	98,1	96,2	20,1	808,6
1905	61,1	72	94,7	67,4	52,7	20,4	36,4	28,5	33,1	246,4	23,2	115,4	851,2
1906	92,4	21,4	52,1	93,9	13,7	47,5	52,4	71,8	40,7	44,8	128,1	94	847,8
1907	21,2	29,7	215,8	95,8	14,5	36,4	16	50,8	30,7	66,1	40,4	70,7	683,8
1908	38,5	33,2	73,4	114,8	25	92,8	86,4	12,1	35,7	62	123,5	86,1	783,5
1909	28,5	74,5	23,4	67,7	32,8	26	51,4	51,7	110,7	64	77,5	71,1	679,3
1910	79,1	55,8	84,5	27,3	52,7	32,5	29,2	186,4	68,2	50,3	56,2	14,5	736,7
1911	43,5	121,7	7	112,1	83,5	28,3	67	60	33,9	159	158,7	286,7	1161,4
1912	114,8	45,1	136,7	107,7	80,9	54,7	45,4	82,7	30,8	140	170,9	108,2	1117,9
1913	7,8	38	142	108,2	92	37,8	28,2	80,1	123	116,2	155,1	67,2	995,6
1914	85,5	71,4	65,1	389,5	60,5	63,7	134,7	96,3	93,5	103,8	165	106,9	1452,9
1915	93	141,2	59,5	116	63,8	4,8	13,4	16,5	46	73	111,7	70,7	809,6
1916	84,7	33,6	65,4	72,4	60,1	4	2,5	4,5	16,5	15,2	59,1	92,8	528,8
1917	94	105,4	47,5	113,8	38,9	63,2	67,4	10,2	27,2	46,8	79,2	75,5	771,1
1918	18,5	71,2	49,7	32,4	35,1	44,8	2,1	12,8	116,3	42,2	195,4	124,1	744,6
1919	84,2	65,2	173,1	159,5	88	61	54,8	16	182,5	37,1	89,7	166,8	1177,9
1920	87,7	70,4	184,1	62,4	46,6	7,1	32,2	18,5	39,1	130	178,4	104,1	950,6
1921	135,8	100,4	147,4	119,4	34,1	41	15	22,4	36	74,7	66,2	123,4	915,7
1922	117,7	49,6	74,8	91,2	48,7	101,4	39	183,5	49,1	77,2	51,4	41,1	974,7
1923	39	84,7	159,5	156,7	51,5	60,5	50,8	88,2	37,1	92,1	97,7	85,5	1003,5
1924	64,5	74,7	126	33,5	60,7	30,1	35	18,5	68,2	18,4	43,3	48,7	611,6
1925	111	119,2	115	50,4	81,5	14,4	70,8	41,4	118,2	77,4	143	151,8	1094,1
1926	42,4	55,5	143,2	90,3	80,7	40,8	38,2	78,4	12,7	51,7	147,1	83,1	864,1
1927	109,7	30,7	59,8	74,2	74	24,2	38,4	21,5	71,5	59	115,8	91,7	770,5
1928	76,4	154	57,4	136,5	76,8	12,3	51,4	35,1	102,5	70,8	101,5	64,8	939,5
1929	51,3	112,2	51,6	54,2	104,3	28,9	33,2	4	145,2	104,1	53,1	75,6	817,7
1930	111,7	70,5	155,6	123,2	89,2	42,6	49,4	32,6	40,5	50,5	96,9	153,4	1016,1

Las estaciones promediadas son:
1) Arrecifes, F. C. C. A.
2) Baradero, F. C. C. A.
3) Cañuelas, F. C. S.
4) Colón, F. C. C. A.
5) Lomas de Zamora, F. C. S.
6) Pergamino, F. C. C. A.
7) Rojas, F. C. C. A.

OBSERVACIONES:

Precipitación máxima: Mensual: 389,5 mm. Promedio: 1900 - 1930
Anual: 1452,9 mm.
Precipitación mínima: Mensual: 1,2 mm.
Mensual: 528,8 mm.

$$\frac{27644,2}{31} = 891,4 \text{ mm.}$$

Las cuencas que se consideran son las correspondientes a los cursos de agua siguientes: 1) Río de la Matanza; 2) Río de las Conchas; 3) Río Luján; 4) Río Areco; 5) Río de Arrecifes; 6) Arroyo Ramallo; 7) Arroyo del Medio.

OBSERVACIONES PLUVIOMETRICAS

Zona IV. — Cuenca del Arroyo Sauce Corto (N° 1) Estaciones promediadas 4

Años	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septie.	Octubre	Noviem.	Diciem.	Sumas
1910	25,7	26,5	100,3	96,2	1,2	18,5	17,7	44,5	15,7	65,2	12	18,7	442,1
1911	43,7	82	36	55,7	89,2	4,5	17,2	22	61	58,7	110,2	91,7	671,9
1912	94	222,5	71,2	123	18	14	0,5	16,7	42,2	45,7	17,5	94	939,3
1913	14,7	44	69	43,7	42,7	9	19	54,2	23,2	33,2	38,1	59,7	450,5
1914	96,5	74,5	49,2	178,8	58	52,2	50	38,7	41,5	126	90,2	136,2	991,8
1915	115	307	80	69,7	36,5	3,5	18,7	6,7	61,5	85	38	72,7	887,1
1916	45	88,5	115,2	101,5	16,7	15	5	70	42	28,5	29,2	48,7	605,3
1917	7,5	216,7	50	91	20	8,2	18,7	1,2	74	69,7	29,2	23	609,2
1918	53,2	121,5	126,5	48,5	8	46	0,5	27,5	47,7	84,7	152,2	59	775,3
1919	74,5	71,5	153,7	186	71,2	60,2	128,2	3	48,5	60	56	92	1004,8
1920	56,7	120,2	72	58,2	15	6,2	19,6	9,2	59,7	116,3	87	85	705,1
1921	65,2	93,5	52,7	18,5	15	1,2	5,5	0,7	26,7	94,7	59,5	193,4	626,6
1922	80,7	105,5	15,7	42,2	9,5	43,7	21,2	5,5	49,7	90	111,7	123	698,4
1923	45,5	163	86,5	18,2	30	70	8,2	87,7	44,7	81	48,5	110,7	794
1924	61,3	22,5	75,7	62,2	32,5	13	19	8,5	41,2	24,2	43,7	65,7	479,7
1925	42,7	232	163,2	5,2	68,5	0	124	4,5	75,5	10	47	81,2	854,1
1926	58,5	78	128,5	78,2	32	18,7	7,7	68,2	26,7	59,7	97,5	67	720,7
1927	93	19,7	153	7,2	10	11,7	23,2	27,2	23,2	64	119,7	48,5	600,5
1928	23,2	47,5	96,5	102	57,3	13,2	18,5	2,7	22,2	22	171,7	30,5	607,3
1929	43,2	47,2	5,7	51,5	32	16,2	4	9,2	38,5	81	81	28,1	437,6
1930	55	88,2	85	19,7	37	21	1,7	27,7	21	48	86,5	93,2	584

OBSERVACIONES:

Las estaciones promediadas son:
1) Coronel Suárez, F. C. S.
2) Curumalán, F. C. S.
3) General Lamadrid, F. C. S.
4) Peralta, F. C. S.

Precipitación máxima: Mensual: 307 mm. Anual: 1004,8 mm.
Precipitación mínima: Mensual: 0. Anual: 437,6 mm.

Promedio: 1910 - 1930

$$\frac{14419,8}{21} = 686,6 \text{ mm.}$$

OBSERVACIONES PLUVIOMETRICAS

Zona IV. — Cuenca del arroyo Curumalán Grande. (N° 2) - Estaciones promediadas 3

Años	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septie.	Octubre	Noviem.	Diciem.	Sumas
1911	40,3	60,6	45,3	61	82,3	5	14	5,6	71	34,3	98,3	88,3	606
1912	84	213,3	26,3	86,6	19,3	10,6	0,3	9,3	26,3	25,6	27,6	106,3	635,5
1913	2	40	93,3	52,5	36,3	6	17,6	26,6	32,3	30,3	32	61,6	430,3
1914	82	75	64,3	121,6	93,3	28	33,3	10	43,6	94,3	79,6	150	875
1915	140	311,3	60	66,6	41	4,3	6,3	3	36	97,6	30,3	51,3	901,7
1916	46	75,6	93	68	16	6	0,3	85	39	24,6	35,6	79,6	568,7
1917	17,6	196,6	27,6	118,6	16	7	23	0,3	50	17,3	28,6	20,6	522,9
1918	48	97	90,6	73,6	9	34,3	1,3	28,5	68,3	95,6	144	56	745,4
1919	81,6	80	150,6	61	79,6	62	109,3	5,3	51,6	85,6	66,6	88	966,2
1920	62,6	142	121	104,3	14,3	2,6	14,1	9	62,3	109,4	61,3	112,3	835,2
1921	68,6	114,3	62,3	29,3	20	1	7,3	0	33,3	91,6	53,6	195,6	676,9
1922	59	91,3	16 3	23,3	10,3	33,3	14,3	2,6	32,3	104	130	80,3	597
1923	28	112,6	55,3	27	33,6	63,6	3,6	77,6	39,3	86	39	115,3	680,9
1924	75	30	89,3	30,6	35,6	8,6	11,3	2,9	28,6	28	15,6	46,3	479,2
1925	58,4	164,6	155,6	30,3	55	0	130,6	1	83	11,3	68,3	101	859,1
1926	88,6	108	153	38	30	14,6	13,6	55,3	35	64,5	83,6	97,3	781,6
1927	86,3	11,3	143	56,6	13	12	9,3	46,3	35	68,6	109,3	19	609,7
1928	18,3	57,6	159,6	40	56,3	14	14,3	2,6	27,3	31	172	42,6	635,6
1929	53,6	35,6	58,8	100,3	40,3	17,3	3	4	26,6	142,3	85,3	38,6	605,9
1930	71,3	63,3	82	24,3	30	25,3	7,1	21,6	16,6	16	37	101,3	576,3

OBSERVACIONES:

Las estaciones promediadas son:
1) Curumalán, F. C. S.
2) Pasman, F. C. S.
3) Saavedra, F. C. S.

Precipitación máxima: Mensual: 311,3 mm. Anual: 966,2 mm.
Precipitación mínima: Mensual: 0. Anual: 430,3 mm.

Promedio: 1911 - 1930

$$\frac{13589,1}{20} = 679,4 \text{ mm.}$$

OBSERVACIONES PLUVIOMETRICAS

Zona IV. — Cuenca del arroyo Guaminí (N° 3) — Estaciones promediadas: 4

Años	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septie.	Octubre	Noviem.	Diciem.	Sumas
1911	43,2	63	28,5	47,8	70,2	1,5	16	13,7	87	41,7	109,2	87,2	609
1912	100,5	231,5	72,7	97,6	20	12,2	1	18,7	33,7	32	25	84,5	729,4
1913	8,5	73,5	65,5	38,2	48	4,5	19	29,7	40,8	37	45,5	71,3	481,5
1914	84	80,6	72,8	159,4	108,8	77,2	36,1	34,5	46,5	123,7	97,2	16,6	937,4
1915	130,1	344,8	74,1	22,3	38,7	5,5	3,2	2,7	31,8	116,2	29,2	57	855,6
1916	43,4	55,3	76,5	99,1	16,5	7,8	0,5	92,2	49,3	26,7	38,1	84,3	595,7
1917	15,7	134,5	28	92	23,5	97	32,8	0	45,5	21	28,1	20,5	451,3
1918	83,2	112,2	100,5	42	8,5	25	4	27,8	78,5	96,8	155,3	46	779,8
1919	97,7	106,5	140,2	159,7	64,1	65,5	107,2	5,7	43,8	87,5	77,7	97,2	1052,8
1920	69,5	54,5	95,5	42,3	1	35	14	10,7	56,3	109,1	92,2	99,5	648,1
1921	67,8	112,2	56,3	14,6	18,7	0,7	10	1,2	42,8	97,7	48,7	170	640,7
1922	60,5	86,3	11,7	42	11,7	31,7	14	12,2	39,7	109,7	145,2	91,7	656,4
1923	33,7	128,7	118,7	22,2	42	84,2	7,8	72,6	36,5	87,3	73,6	83,3	780,6
1924	77,2	13,7	73,4	44,7	60,2	36,5	20,5	2,8	33,2	22,2	18	40,2	442,6
1925	43,4	139,6	182,9	1	51,9	0	109,4	10,2	81,7	17,5	50,5	110,2	797,9
1926	87,8	88	125,4	87,3	60,5	66,2	25,2	55,7	30	76,4	65,8	82,4	850,7
1927	131,2	53	152,5	0,7	5,2	33,5	22,8	26,8	24,5	79,5	109,6	13,2	652,5
1928	25,5	61,9	130,4	90,2	55,5	21,1	18,5	2,5	23,6	32,2	176,8	36,6	674,8
1929	58,9	38,5	10,5	53,7	31,3	14	1	6,2	27	120,4	74,7	43,4	479,7
1930	64	72,2	86,8	26,8	37,4	24,7	5,2	18,5	12,2	49,2	68	148	613,2

Las estaciones promediadas son:
1) Espartillar, F. C. S.
2) Guaminí, F .C. S.
3) Pigüé, F. C. S.
4) Saavedra, F. C. S.

OBSERVACIONES:

Precipitación máxima: Mensual: 344,8 mm. Anual: 1052,8 mm.
Precipitación mínima: Mensual: 0. Anual: 351,3 mm.

Promedio: 1911 - 1930

$$\frac{13729,7}{20} = 686,9 \text{ mm.}$$

OBSERVACIONES PLUVIOMETRICAS

Zona IV. — Cuenca del arroyo Pigüé (N° 4) — Estaciones promediadas: 3

Años	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septie.	Octubre	Noviem.	Diciem.	Sumas
1911	44	49,6	30,3	45	90,3	2	17,6	5	89,3	34,6	102,6	80,3	590,6
1912	98,3	229,6	60,6	93,6	17,6	7	1,3	12,3	38	24	23	86,2	691,9
1913	6,6	49,3	59,3	36,6	45,6	4,3	22,3	28	44,6	39,6	30	56,3	422,2
1914	86,6	88,3	71,3	166	121	19,5	37,3	8,6	52,6	71,6	99,6	156,3	978,7
1915	145,3	330	64,3	23	43,6	4,3	1,3	5,6	28,3	126	30,3	94,6	896,6
1916	32,3	69,3	76,3	132	21,3	9	0	76	40	25,3	34,3	99,6	615,4
1917	9,6	104	29,6	91	13	11	19,3	29,3	57	21,3	40,3	28,6	454
1918	83,3	121,6	98,3	41,3	10,6	15,6	5,3	17,3	72,3	72,6	158,3	37,3	733,8
1919	89,1	105	144,6	142,3	64	54	111,6	11,3	57,6	82,3	75,6	94	1031,4
1920	61,6	55	89,3	39,6	1,3	25,3	16,3	10,3	55,6	106,3	97,3	78,3	636,5
1921	61,6	119,9	53,6	13,6	22,6	3,6	9,3	4,6	43	94,3	53	149,3	627,2
1922	65,6	96	28,6	43,3	14,3	22	11,3	28	42,6	107,6	158,3	140,3	757,9
1923	34,6	120,3	127	28,6	48,6	50	5	19,6	41,6	60,3	43,6	83,6	665,2
1924	70,8	10	82	31,6	6,6	9	11,3	26,5	39,3	22,3	17,6	36,3	371,3
1925	72,3	130,6	209,3	0	45,6	0	81	16	63	39	48	104,3	809,1
1926	35	82	122,6	97	50	39,6	23,3	53,3	24,6	53,6	87,6	103,3	771,9
1927	86	12,6	175	0	6,6	10,3	16,3	21	21,6	65,3	89,6	31,3	535,6
1928	24	69	132,3	57	56	5,3	13,3	0,6	22,6	39	202,6	37	648,7
1929	58,6	39,6	10,6	48	93	13	1	6,6	24	108,6	70	35,3	508,3
1930	62,3	64	100,3	30,3	40,3	29,3	6,5	16	10,3	41,6	78,3	143,3	622,5

OBSERVACIONES:

Las estaciones promediadas son:
1) Espartillar, F. C. S.
2) Pigüé, F. C. S.
3) Saavedra, F. C. S.

Precipitación máxima: Mensual: 330 mm. Anual: 1031,4 mm.
Precipitación mínima: Mensual: 0. Anual: 371,3 mm.

Promedio: 1911 - 1930

$$\frac{13378,8}{20} = 668,4 \text{ mm.}$$

OBSERVACIONES PLUVIOMETRICAS

Zona IV. — Cuenca del arroyo Chasicó (Nº 5) — Estaciones promediadas: 7

Años	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septie.	Octubre	Noviem.	Diciem.	Sumas
1911	37,2	57,4	41	50,1	54,3	21,4	18,2	10,2	94,8	31	80,2	90,1	566,4
1912	60,4	152,1	28,4	114,5	19,7	32	21	12,8	30,7	50,3	18,1	48,5	569,6
1913	16	72,2	40,1	53,5	26,8	1	12,1	25	19,2	36,2	17,2	39	358,3
1914	87,4	64	37,4	187,5	58,3	14,5	46,1	5,8	41,7	98,1	35,7	122,2	798,7
1915	117,7	148	97,5	9,4	21,4	5	11	2,2	9	83,3	26,7	54,2	585,4
1916	37,6	64,3	70,4	79,8	6,5	18	9,5	55,4	20	22,9	34	63,8	482,2
1917	8,8	190,1	31,1	79,9	11,4	10	6,2	7,4	37	18,7	47,4	3,8	451,8
1918	62,4	97,5	67,2	9,2	14,9	22	23,5	6,4	63	129,1	177,7	83,5	756,4
1919	96,1	139,2	100,4	121,8	77,7	80,2	103,8	9,5	82,4	107,2	46,6	76,1	1041
1920	101,4	53,5	37,1	81,2	1,1	7,4	40,8	8,2	40,8	123,1	91,7	84,1	670,4
1921	74,2	98,4	50,7	12,4	25,4	4,1	11,7	1,7	39,1	106,5	27,9	120,5	572,6
1922	39,2	68,8	11,8	40	25	30,5	13,2	0	33,4	106,4	103,5	40,5	512,3
1923	33,2	65	82,1	9,8	30,2	63,1	12,2	92,8	112,2	107,1	94,7	75,4	777,8
1924	77,1	34,2	145,4	61,2	6,6	10,5	15,5	5,7	40,7	32,4	7,4	14,2	450,9
1925	48,9	155	150,5	3	100,1	0	123,2	0,5	41,1	13,2	45,1	99,5	780,1
1926	45,5	39,4	107,5	55,2	26,2	1,4	35,4	69	36,8	94,1	125,4	73,2	717,1
1927	95,2	14	126,5	14,8	7,4	24,2	21,2	33,2	13,4	50,2	77,1	28	505,2
1928	11,7	15,5	104	57,9	39,5	2,2	3,4	5,4	14,8	18,8	86	63,4	422,6
1929	76,5	27,4	24	38,1	24,4	11,3	0,1	10,5	45	172	31,7	20,2	481,2
									5,4	30,8	42,5	138,7	523

Las estaciones promediadas son:
1) Berraondo, F. C. S.
2) Chasicó, F. C. S.
3) L. Lecube, F. C. S.
4) Pelicurá, F. C. S.
5) Saavedra, F. C. S.

OBSERVACIONES:
6) S. Germán, F. C. S.
7) Rondeau, F. C. S.

Precipitación máxima: Mensual: 190,1 mm. Anual: 1041 mm.

Precipitación mínima: Mensual: 0. Anual: 358,3 mm.

$$\frac{12011}{20} = 600{,}1 \text{ mm.}$$

OBSERVACIONES PLUVIOMÉTRICAS

CON LAS CUALES SE HA CONFECCIONADO LA LÁMINA VII

Estaciones Consideradas: 66

Período Estudiado: 31 años (1900 - 1930)

Núm.	Estaciones Pluviométricas	Promedio de lluvia caída durante el período 1900-1930 (31 años) mm.
1	Acosta M.	769
2	Algarrobo	472
3	Arrecifes	850
4	Atalaya	794
5	Ayacucho	793
6	Azul	796
7	Balcarce	750
8	Baradero	936
9	Bolívar	833
10	Bragado	921
11	Campana	951
12	Cañuelas	917
13	Capilla del Señor	847
14	Capital Federal	1000
15	Capitán Sarmiento	846
16	Carlos Keen	882
17	Carlos Casares	851
18	Colman	817
19	Colón	818
20	Conesa	783
21	Coronel Suárez	693
22	Coronel Vidal	750
23	Chascomús	896
24	Del Carril	807
25	Dolores	831
26	Empalme Lobos	930
27	Ernestina	800
28	General Alvear	769
29	General Belgrano	900
30	General Lamadrid	684
31	General Lavalle	945
32	General Pintos	784
33	Guerrero	842
34	Ingeniero White	489
35	Jeppener	889
36	Junín	780
37	La Larga	697
38	Las Flores	833
39	Lomas de Zamora	980
40	Los Toldos	964
41	Maipú	822
42	Monte	818
43	Navarro	885
44	Nueve de Julio	838

OBSERVACIONES PLUVIOMÉTRICAS (Continuación)

Núm.	Estaciones Pluviométricas	Promedio de lluvia caida durante el periodo 1900-1930 (31 años) mm.
45	Olavarría	725
46	Passo	793
47	Patagones	320
48	Pehuajó	815
49	Pergamino	874
50	Puan	622
51	Quilmes	899
52	Ramos Otero	751
53	Ranchos	792
54	Rauch	758
55	Rocha	697
56	Rojas	861
57	Rondeau	521
58	Roque Pérez	781
59	Saladillo	818
60	San Martín	926
61	San Vicente	900
62	Tandil	801
63	Tigre	943
64	Trenque Lauquen	711
65	25 de Mayo	825
66	Vela	788

DETERMINACIÓN DE LA POTENCIA TEÓRICA DISPONIBLE

La sección del curso de agua para la cual se calcula la potencia disponible con destino a ser utilizada, es en éste estudio, siempre la sección terminal.

Esto expuesto, la expresión de esta potencia en unidades prácticas y en HP, es:

$$P_{(H\,P)} = \frac{\gamma\ (kg./m^3) \times Q\ (m^3/seg) \times H(m)}{75\ (kg.m/seg.)} \quad (1)$$

donde los símbolos tienen la significación ya consagrada:

γ = peso específico del agua.
Q = caudal en metro cúbico por segundo (gasto).
H = caída en metros.

pero

$$Q\ m^3/seg. = c\ \frac{h(mm)\times 1.000.000\ (m^2/km^2)\times S(km^2)}{1000\ (^{mm}/_{m})\times 31.500.000\ seg.} = c\times 0{,}000.031\times h\times S$$

donde

c = coeficiente de derrame
S = superficie de la cuenca en Km^2.
h = lluvia media anual en mm.

luego substituyendo en la (1) se tiene:

$$P_{(HP)} = \frac{\gamma}{75} \times 0{,}000.031\times c\times h\times S\times H \quad (2)$$

y para $\gamma = 1.000$.

$$P_{(HP)} = 0{,}00041\times c\times h\times S\times H \quad (3)$$

ahora bien, h es el valor medio del promedio de las precipitaciones calculados anteriormente para cada cuenca o grupo de cuencas, valor que se consigna en las planillas respectivas.

Para la determinación del producto $S \times H$ o sea el resultado de multiplicar la superficie de la cuenca por su desnivel, se han construído las curvas hidrodinámicas (láminas VIII y IX).

El valor $S \times H$ está representado por el área que limitan las curvas y los ejes coordenados, pues la abscisa representa el desnivel en metros y la ordenada, la superficie de las cuencas correspondientes en Km^2.

En la tabla XII se han consignado los valores numéricos del ya citado producto $S \times H$.

TABLA XII

Valores de S · H

Zona	Cuenca	Curso de agua	S · H (parcial)	S · H (total)
	1	Sauce Chico		292.800,—
	2	Saladillo de Montaya		56.600,—
	3	Napostá Grande		212.800,—
	4	Sauce Grande	465.600,—	
		Divisorio (afluente de 1er. orden)	44.800,—	
		Las Mostazas (afluente de 1er. orden)	224.000,—	
		Cortaderas (afluente de 2º orden)	128.000,—	862.400,—
	5	Quequén Salado	624.000,—	
		Indio Rico (afluente de 1er. orden)	128.000,—	752.000,—
	6	Claromecó	902.000,—	
		2º Brazo (afluente de 1er. orden)	32.000,—	
		1º Brazo afluente de 2º orden)	8.000,—	942.000,—
	7	Cristiano Muerto		156.000,—
	8	Arroyo de Zabala		144.000,—
	9	Quequén Grande	1.040.000,—	
		Calangueyú (afluente de 1er. orden)	16.000,—	
		Calaveras (afluente de 1er orden)	12.800,—	
		Pescado Castigado (afluente de 1er. orden)	228.000,—	
		Dulce (afluente de 1er orden)	64.000,—	
I Zona		Quequén Chico (afluente de 1er. orden)	129.000,—	
		Quelacinta (afluente de 2º orden)	32.000,—	
		Tamangueyú (afluente de 1er orden)	72.000,—	
		Seco (afluente de 1er orden)	33.600,—	1.627.400,—
	10	Arroyo del Moro		59.200,—
	11	La Mala Cara	72.000,—	
		Las Flores (afluente de 1er. orden)	24.000,—	
		Nutria Mansa (afluente de 1er. orden)	25.000,—	
		Pescado (afluente de 1er. orden)	27.000,—	148.800,—
	12 al 23	Arroyos: Cacharí, de la Carolina, de la Ballenera, Sin Nombre, Durazno, de la Barranquita, Chapadmalal, de la Chacra, La Tapera, de la Paja, Los Patos, Cueros (*)		93.870,—
	24	Vivoratá		32.000,—
	25	Dulce	33.600,—	
		Pantanoso (afluente de 1er. orden)	9.600,—	43.200,—
	26	San Francisco	184.000,—	
		Bachicha (afluente de 1er. orden)	19.200,—	
		Gangueyú (afluente de 1er. orden)	14.400,—	
		Arroyo del Hunco (afluente de 1er. orden)	11.200,—	228.800,—
	27	Las Chilcas		91.200,—
	1	Tandileofú		46.840,—
	2	Chapaleofú		304.000,—
	3	Los Huesos		240.000,—
II Zona	4	Azul		272.000,—
	5	Tapalqué		248.000,—

TABLA XII

Valores de S · H (Continuación)

Zona	Cuenca	Curso de agua	S · H (parcial)	S · H (total)
III Zona	1	Río de la Matanza	24.000,—	
		Morales (afluente de 1er. orden)	8.000,—	32.000,—
	2	Las Conchas	35.200,—	
		La Chosa (afluente de 1er. orden)	3.200,—	38.400,—
	3	Luján		80.000,—
	4	Areco	91.200,—	
		Arroyo de Giles (afluente de 1er. orden)	6.400,—	97.600,—
	5	Arrecifes	408.000,—	
		Saladillo (afluente de 1er. orden)	24.000,—	
		Los Salados (afluente de 1er. orden	960,—	
		Pergaminos (afluente de 1er. orden)	64.000,—	496.960,—
	6	Ramallo	32.000,—	
		Manantiales (afluente de 1er. orden)	4.800,—	36.800,—
	7	Arroyo del Medio		60.800,—
IV Zona	1	Sauce Corto	240.000,—	
		El Perdido (afluente de 1er. orden	12.800,—	252.800,—
	2	Curumalán Grande		112.000,—
	3	Guaminí	116.800,—	
		Arroyo Corto (afluente de 1er. orden)	8.000,—	124.800,—
	4	Pigüé		118.400,—
	5	Chasicó	464.000,—	
		Pelicurá (afluente de 1er. orden)	28.800,—	
		Sanquilcó Grande (afluente de 1er. orden)	19.200,—	512.000,—

(*) Calculado por analogía con otra zona.

EL COEFICIENTE DE DERRAME

El coeficiente de derrame *c* como factor de la expresión que da el caudal de un curso de agua relativamente a un intervalo de tiempo y en función de la precipitación meteórica y de la cuenca imbrífera, es la relación entre el volúmen de agua que pasa a través de la sección elegida y el que efectivamente ha caído por lluvia en la cuenca situada agua arriba de la sección establecida y en el período considerado, esto es: *c* contempla el conjunto de las pérdidas debidas a la evaporación, infiltración, estancamiento, retención superficial por vegetación, etc.

Por tanto, si con $V_{(m^3/t)}$, $Q_{(m^3/t)}$ y $\sum_1^n p_{(m^3/t)}$ se indican respectivamente, para un intervalo genérico t de tiempo, la precipitación meteórica, el caudal que pasa a través de la sección de aforo y la suma de todas las pérdidas que pueden verificarse, podrá escribirse como expresión general del coeficiente de derrame:

$$c = \frac{V_{(m^3/t)} - \sum_1^n p_{(m^3/t)}}{V_{(m^3/t)}} \qquad (4)$$

o bien:

$$c = \frac{Q_{(m^3/t)}}{V_{(m^3/t)}} \qquad (5)$$

si se piensa que $Q_{(m^3/t)}$ es, en la realidad, la diferencia entre el volúmen de agua caído por lluvia y la suma de todas las pérdidas $p_1 + p_2 + \ldots\ldots + p_n$.

De la (4) se desprende, como primera observación, que el coeficiente de derrame es un número puro y tanto más pequeño cuanto más grande es el conjunto de las pérdidas o, lo que es lo mismo, cuanto más grande es el volumen de agua caído por lluvia con respecto al caudal que ha pasado a traves de la sección de aforo. Igualmente se deduce que los límites de la expresión son el cero y la unidad.

En efecto, para lluvias de pequeña altura, especialmente si caen después de una prolongada sequía, puede suponerse que la precipitación íntegra se evapore e insuma, es decir, se verifique:

$$V_{(m^3/t)} = \sum_1^n p_{(m^3/t)}$$

con lo cual la (4) da:

$$c = 0$$

Si en cambio se piensa en una precipitación de gran intensidad que siga a un período muy lluvioso, podrá suponerse, teóricamente por lo menos, que la precipitación se escurra totalmente hacia su colector natural. Se tendrá entonces:

$$\sum_1^n p_{(m^3/t)} = 0$$

con lo cual la (4) dará:

$$c = 1$$

Si a la formación del caudal $Q_{(m^3/t)}$ concurre otro aporte que no sea el del escurrimiento superficial producido por la lluvia, el coeficiente de derrame *c* será mayor de la unidad, es decir, el caudal $Q_{(m^3/t)}$ será mayor del volumen $V_{(m^3/t)}$ de la precipitación. Esto se verificará siempre y todas las veces que el curso natural de las aguas sea de carácter perenne o que la cuenca hidrográfica sea mayor de la topográfica, es decir, siempre y todas las veces que el curso de agua esté alimentado por surgentes o bien por aguas subterráneas provenientes de otras cuencas.

Ahora bien, de la (5), refiriendo $Q_{(m^3/t)}$ al segundo y sustituyendo $V_{(m^3/t)}$ por su valor en función de la lluvia media anual *h* en mm. y de la cuenca S en km² se tiene:

$$c = \frac{Q_{(m^3/t)} \times 1000\,(mm/m) \times 31.500.000.\,(seg.)}{h\,(mm) \times 1.000.000\,(m^2/Km^2) \times S_{(Km^2)}} = 31500\,\frac{Q}{h \times S} \qquad (6)$$

donde Q (m^3/seg) bajo el punto de vista de las construcciones hidroeléctricas debiera representar el gasto medio o sea, el resultado de las observaciones de un largo lapso de tiempo: 25 o 30 años por lo menos.

Mas, de ninguno de los ríos de la provincia de Buenos Aires se conocen aforos directos de caudales cuyo período de estudio sea el requerido, sólo existen unos que otros aforos aislados efectuados, según afirmaciones de los profesionales que han intervenido en las operaciones, con un estado del río que han estimado ser el de las aguas ordinarias. El caudal así determinado no es, ni puede representar el gasto medio, por lo tanto, rigurosamente hablando, no puede introducirse en la expresión (6). Por el mismo motivo de la exactitud, tampoco puede pensarse en determinar el coeficiente *c* mediante trasplante de alguna fórmula extranjera. Conocidas son las polémicas y bastantes los disgustos que tal método ha ocasionado (8).

Pero en el caso de tener que estimar el coeficiente *c* a los efectos de dimensionar obras de emergencia, es prudente echar mano de los valores de que se dispone, por insuficientes que sean, antes de proceder a ojo de buen cubero.

(8) Archivo de la Dirección de Hidráulica: Desagüe de la zona inundable de la Provincia de Buenos Aires.

TABLA XIII

Zona	Núm, orden cuenca	Curso de agua	Gasto aforado m^3/seg.	Sup. de la cuenca Km^2 (**)	Lluvia media anual promedio mm.	Coefic. de derrame c	Estado del curso de agua en el momento del aforo (*)	Año del aforo	Nombre del profesional que ha efectuado el aforo
I	1	Sauce Chico	0,570	1.800,—	577,7	0,017	Estiaje	1913	Ing. P. Villa Abrille
	3	Napostá Grande	1,568	1.425,—	549,5	0,07	a. m. o.	1896	Ing. D. Pardo
	3	Napostá Grande	0,250	185,—	549,5	0,07	a. m. o.	1908	Ing. A. Delgado
	3	Napostá Grande	2,930	1.425,—	549,5	0,12	a. m. o.	1896	Ing. N. Jacques
	4	Sauce Grande	6,500	1.600,—	611,4	0,02	Estiaje	1921	Ing. Pagano y Campbell
	5	Quequén Salado	1,500	3.930,—	650,8	0,02	Estiaje	1891	Ing. C. Spotti
	5	Quequén Salado	1,500	3.971,—	650,8	0,02	Estiaje	1898	Ing. J. B. Rivera
	9	Quequén Grande	20,—	7.200,—	771,7	0,11	a. m. o.	1918	Ing. M. López Echaniz
	9	Tamangueyú	1,270	495,—	771,7	0,10	a. m. o.	1892	Ing. J. B. Quadri
II	4	Tapalqué	2,570	1.440,—	762,1	0,08	a. m. o.	1892	Ing. J. Tresseno
	4	Tapalqué	1,200	1.888,—	762,1	0,26	Estiaje	1900	Ing. A. P. Carbone
III	3	Luján	0,900	2.320,—	891,4	0,01	Estiaje	1898	Ing. N. Jacques
	3	Luján	4,844	2.320,—	891,4	0,07	a. m. o.	1898	Ing. N. Jacques
	7	Ramallo	2,653	1.024,—	861,4	0,09	a. m. o.	1927	Ing. C. Rodríguez Jáuregui
IV	1	Sauce Corto	2,000	1.236,—	686,6	0,07	a. m. o.	1921	Ing. N. J. Poll

(*) a. m. o. quiere decir: Aguas medias ordinarias.
(**) Las superficies consignadas en esta columna son las correspondientes a la cuenca aguas arriba de la sección de aforo.

Es con este criterio, y únicamente hasta tanto el acopio de gran cantidad de datos permita su cálculo exacto, que, en el presente estudio, se calculan y consignan en la tabla XIII, los coeficientes *c* para las diferentes zonas, sustituyendo en la relación (6), al riguroso gasto medio, aquel valor que más se le acerca según lo estima el profesional que lo ha determinado (9).

Los demás aforos existentes en los archivos de la Dirección de Hidráulica se refieren a estados de crecidas de los ríos, no pudiendo por lo tanto tenerse en cuenta para la determinación del caudal medio.

Los aforos consignados evidentemente son pocos, mientras sin duda alguna, habrá profesionales que por haberse dedicado a las disciplinas hidráulicas, tienen observaciones valiosas que sería muy interesante conocer.

Del análisis de lo poco que se dispone se ve como el coeficiente de derrame *c* puede considerarse 0.10 para la primera zona y 0.08 para la segunda, tercera y cuarta (10).

Aceptando pues, estos valores y substituyéndolos en la relación (2), se ha calculado la tabla XIV, cuya penúltima columna da en HP la potencia teórica disponible en la Provincia de Buenos Aires. La última columna da la misma potencia en Kw.

(9) El ingeniero Agustín Delgado en su proyecto de embalse del río Napostá, existente en el archivo de la Dirección de Hidráulica, determina el aporte superficial prescindiendo del coeficiente de derrame. Opina, en efecto, que una lluvia hasta los 15 mm. no debe tomarse en cuenta y de una lluvia mayor, sólo debe considerarse la mitad del excedente de los 15 mm.. pues admite que la otra mitad se pierde por evaporación y absorción antes de que las corrientes superficiales que van afluyendo al cauce caigan en éste.

(10) El Ing. L. Ivanissevich, siempre en la citada comunicación a la Comisión de Inventario de la Energías Hidráulicas Argentinas, opina que el coeficiente de derrame para las diferentes secciones de los cursos de agua y las diferentes cuencas podría llevarse a 0,20 para la primera zona y 0,15 para la segunda, tercera y cuarta, como primera aproximación.

De la misma opinión es el Ing. Adolfo Niebuhr.

Cabe empero explicar que los coeficientes adoptados lo han sido en virtud de ser observaciones reales y que podrán por tanto, compararse a las otras que se efectúen con el transcurso del tiempo. Además se elimina un factor de disenciones pués, a falta de algo concreto, todos pueden suponer valores, a veces bien diferentes, con la misma probabilidad de razón.

TABLA XIV

Energía disponible en HP y KW

Zona	Núm.	Cuencas, nombre	Costante	c	h mm	S H $Km^2 \cdot m$	HP Kgm/75	KW HP · 0,736
	1	Sauce Chico	0,00041	0,10	577,7	292.800,—	6.935,17	5.104,28
	2	Saladillo de Montoya	0,00041	0,10	549,5	56.600,—	1.275,17	938,52
	3	Napostá Grande	0,00041	0,10	549,5	212.800,—	4.794,27	3.528,58
	4	Sauce Grande	0,00041	0,10	611,4	862.400,—	21.618,12	15.910,94
	5	Quequén Salado	0,00041	0,10	650,8	752.000,—	20.065,46	14.768,19
	6	Claromecó	0,00041	0,10	658,4	942.000,—	25.428,72	18.715,54
	7	Cristiano Muerto	0,00041	0,10	698,2	156.000,—	4.465,68	3.286,75
	8	Arroyo de Zabala	0,00041	0,10	689,5	144.000,—	4.070,80	2.996,10
	9	Quequén Grande	0,00041	0,10	772,—	1.627.400,—	51.510,46	37.911,70
I	10	Arroyo del Moro	0,00041	0,10	759,9	59.200,—	1.844,42	1.357,50
	11	La Mala Cara	0,00041	0,10	778,6	148.800,—	4.750,08	3.496,05
	12 al 23	Arroyos: Cacharí, de la Carolina, de la Ballenera, Hoz, Durazno, de la Barranquita, Chapad-Malal, de la Chacra, la Tapera, de la Paja, Los Patos, Cueros	0,00041	0,10	758,4	93.870,—	2.918,83	2.148,25
	24	Vivoratá	0,00041	0,10	783,9	32.000,—	1.028,48	756,96
	25	Dulce	0,00041	0,10	783,9	43.200,—	1.388,44	1.021,89
	26	San Francisco	0,00041	0,10	768,2	228.800,—	7.206,33	5.303,85
	27	Las Chilcas	0,00041	0,10	798,8	91.200,—	2.986,87	2.198,34
							162.287,30	119.443,44

TABLA XIV

Energía disponible en HP y KW (continuación)

Zona	Núm.	Cuencas, nombre	Costante	c	h mm	H S $Km^2 \cdot m$	HP Kgm/75	KW HP · 0,736
II	1	Tandileofú	0,00041	0,08	762,1	46.840,—	1.170,85	361,75
	2	Chapaleofú	0,00041	0,08	762,1	304.000,—	7.599,05	5.592,90
	3	Los Huesos	0,00041	0,08	762,1	240.000,—	5.999,25	4.415,45
	4	Azul	0,00041	0,08	762,1	272.000,—	6.799,15	5.004,17
	5	Tapalqué	0,00041	0,08	762,1	248.000,—	6.199,22	4.562,62
							27.767,52	20.436,89
III	1	Río de la Matanza	0,00041	0,08	891,4	32.000,—	935,61	688,60
	2	Las Conchas	0,00041	0,08	891,4	38.400,—	1.122,73	826,33
	3	Luján	0,00041	0,08	891,4	80.000,—	2.339,03	1.721,53
	4	Areco	0,00041	0,08	891,4	97.600,—	2.853,62	2.100,26
	5	Arrecifes	0,00041	0,08	891,4	496.960,—	14.530,07	10.694,15
	6	Ramallo	0,00041	0,08	891,4	36.800,—	1.075,95	791,90
	7	Arroyo del Medio	0,00041	0,08	891,4	60.800,—	1.777,66	1.308,35
							24.634,67	18.131,12
IV	1	Sauce Corto	0,00041	0,08	686,6	252.800,—	5.693,17	4.190,17
	2	Curumalán Grande	0,00041	0,08	679,4	112.000,—	2.495,84	1.836,94
	3	Guaminí	0,00041	0,08	686,9	124.800,—	2.811,78	2.069,48
	4	Pigüé	0,00041	0,08	668,4	118.400,—	2.595,74	1.910,46
	5	Chasicó	0,00041	0,08	600,1	512.000,—	10.077,83	7.417,28
							23.674,36	17.424,33
						Totales	238.363,85	175.435,78

Son por lo tanto, 238.363,85 HP, o sea 175.435,78 Kw, los que las fuerzas hidráulicas de la Provincia de Buenos Aires pueden producir, valor que debe considerarse muy aproximado a la realidad, pues si bien es cierto que esta cantidad debiera reducirse en parte debido a que, para hallar el valor S·H se ha integrado totalmente el área comprendida entre la curva hidrodinámica y los ejes coordenados; también es cierto que hay seguramente uno que otro curso de agua, no considerado, por no ser suficientemente conocido.

Para que este trabajo sea completo y admita la comparación con los similares de antiguos países que han extremado el celo en compilarlos, es necesario proceder cuantos antes, de nuestra parte, a establecer la experimentación, así como a la observación metódica y racional de los datos fundamentales. También es indispensable que todos los profesionales, en franca y desinteresada cooperación, contribuyan aportando al haber común, cuanto dato de interés logren obtener relacionado con este asunto, aún aquellos que aparentemente puedan parecer insignificantes, pues esa es la verdadera obra, el verdadero trabajo.

Como término de este estudio, se ha construído el gráfico de la lámina X, en el que se superponen los valores en Kw de la energía termoeléctrica instalada en cada partido, con la potencia hidráulica teórica disponible en los mismos.

De la comparación puede determinarse fácilmente si la potencia disponible, después de ser reducida, puede compensar la demanda representada en este caso por la producción de las plantas termoeléctricas y sí, en caso de que hubiera exceso, es conveniente el transporte a otro partido.

Los valores en Kw se consignan también numéricamente en la tabla XV a la que se han agregado, por si acaso alguien los precisara, dos columnas (la primera y segunda), con los valores de la superficie del partido y de la población al 1º de enero de 1931.

TABLA XV

Núm.	Partidos	Superficie Km²	Población 1º enero 1931	Plantas termoel. instaladas KW	Plantas hidroe. instaladas KW	Potencia hidrául. teórica disponible KW
85	Adolfo Alsina	5.843,20	23.273	549,—	—	1.000,—
103	Alberti	1.016,02	15.924	100,—	—	—
6	Almirante Brown ..	108,85	19.756	—	—	—
7	Avellaneda	97,64	214.566	—	—	—
55	Ayacucho	6.564,34	21.231	422,—	—	2.000,—
45	Azul	6.487,93	47.008	1.355,—	—	8.900,—
87	Bahía Blanca	3.664,45	102.430	6.638,—	—	2.850,—
57	Balcarce	4.102,50	34.461	—	—	5.650,—
73	Baradero	1.123,90	24.354	404,—	—	500,—
72	Bartolomé Mitre ...	1.700,80	29.775	368,—	—	2.000,—
67	Bolívar	4.241,73	40.658	329,—	—	—
69	Bragado	2.193,14	37.527	547,—	—	—
3	Brandsen	1.089,60	9.485	154,—	—	—
35	Campana	416,—	22.061	705,—	—	—
21	Cañuelas	1.206,40	11.697	500,—	—	—
100	Carlos Casares	2.589,27	24.586	558,—	—	—
25	Carlos Tejedor	3.900,59	20.348	64,—	—	—
71	Carmen de Areco ..	1.058,50	12.068	198,—	—	500,—
104	Caseros	3.871,08	12.872	140,—	—	—
26	Castelli	1.975,60	7.143	97,—	—	—
95	Colón	988,98	15.872	203,—	—	600,—
63	Coronel Dorrego ...	5.794,07	18.669	303,5	—	10.200,—
64	Coronel Pringles ...	5.436,80	20.790	332,—	—	13.490,—
65	Coronel Suárez	5.830,77	31.015	390,—	—	8.900,—
70	Chacabuco	2.279,01	46.376	569,—	—	—
23	Chascomús	4.188,80	23.078	445,—	—	—
40	Chivilcoy	2.155,68	52.487	938,—	—	—
49	Dolores	1.923,20	21.892	643,—	—	—
107	E. Echeverría	393,70	7.147	130,—	—	—
34	Exalt. de la Cruz ..	623,10	11.849	109,—	—	—
96	Florencio Varela ...	171,80	6.877	—	—	100,—
47	General Alvarado ..	1.190,86	9.035	224,—	—	1.000,—
43	General Alvear	3.356,82	9.013	65,—	—	—
94	General Arenales ...	1.472,44	13.245	122,—	—	—
97	General Belgrano ..	1.776,—	12.419	245,—	—	—
48	General Guido	2.340,80	7.199	—	—	—
92	General Lamadrid ..	4.890,61	16.862	278,—	—	1.500,—
20	General Las Heras .	732,80	7.576	70,—	—	350,—
51	General Lavalle ...	2.948,80	5.420	—	—	—
53	General J. Madariaga	3.208,—	10.841	127,—	—	—
22	General Paz	1.187,20	12.479	207,—	—	—
24	General Pintos	4.345,26	24.350	153,—	—	—
58	General Pueyrredón .	1.453,44	50.084	7.240,—	—	1.450,—
18	General Rodríguez .	356,14	6.237	—	—	150,—
12	General San Martín	96,—	74.837	—	—	—
91	General Sarmiento .	246,40	18.151	40,—	—	—
102	General Viamonte ..	2.146,72	22.963	150,—	—	—
82	General Villegas ...	7.302,75	29.968	523,—	—	—
109	González Chaves ...	4.096,76	12.361	484,—	—	11.000,—
84	Guaminí	4.711,79	16.340	253,—	—	1.250,—
61	Juárez	5.331,36	20.419	312,—	—	10.750,—
80	Junín	2.263,33	55.854	3.057,5	—	500,—
1	La Plata	1.147,38	182.401	12.020,—	—	—
93	Laprida	3.375,20	11.634	166,—	—	1.700,—
15	Las Conchas	345,60	23.218	—	—	350,—

TABLA XV

Núm.	Partidos	Superficie Km²	Población 1º enero 1931	Plantas termoel. instaladas KW	Plantas hidroel. instaladas KW	Potencia hidrául. teórica disponible KW
228	Las Flores	3.990,82	26.917	315,—	—	250,—
110	Leandro N. Alem ..	1.598,78	17.855	112,—	—	—
81	Lincoln	6.149,82	37.346	754,—	—	—
59	Lobería	5.231,40	23.960	235,—	—	13.200,—
30	Lobos	1.724,80	24.567	339,—	—	—
8	Lomas de Zamora .	99,34	80.300	48,—	—	—
33	Luján	787,20	25.415	393,—	—	500,—
2	Magdalena	3.388,19	20.404	129,—	—	—
52	Maipú	2.536,—	9.440	105,—	—	—
19	Marcos Paz	464,—	6.879	263,—	—	350,—
54	Mar Chiquita	3.028,73	11.124	22,—	—	2.250,—
9	Matanza	342,40	25.220	120,—	—	100,—
32	Mercedes	1.089,60	38.157	1.127,—	—	350,—
10	Merlo	176,—	9.547	100,—	—	—
29	Monte	1.867,20	9.695	52,5	—	—
17	Moreno	182,40	6.302	135,—	—	150,—
11	6 de Septiembre ...	133,20	33.553	—	—	—
31	Navarro	1.620,80	16.107	109,—	—	—
60	Necochea	6.662,46	33.288	593,—	—	12.500,—
68	Nueve de Julio	4.161,87	46.541	381,—	—	—
66	Olavarría	7.713,60	39.868	692,—	—	4.000,—
89	Patagones	13.569,71	12.399	270,—	—	—
90	Pehuajó	5.544,31	47.691	505,—	—	—
101	Pellegrini	3.783,92	22.161	326,—	—	—
77	Pergamino	2.991,78	70.367	820,—	—	3.700,—
27	Pila	3.445,10	3.921	—	—	—
16	Pilar	577,60	20.532	239,—	—	350,—
86	Puan	6.368,—	22.882	244,—	—	1.500,—
5	Quilmes	312,50	55.309	—	—	—
75	Ramallo	1.114,—	24.691	—	—	600,—
46	Rauch	4.268,80	14.866	—	—	2.850,—
105	Rivadavia	3.948,59	20.725	355,—	—	—
69	Rojas	2.067,04	27.521	235,—	—	2.500,—
108	Roque Pérez	1.496,80	11.881	80,—	—	—
98	Saavedra	3.491,—	17.603	202,—	—	3.700,—
42	Saladillo	2.696,36	29.285	253,—	—	—
78	Salto	1.593,99	21.849	320,—	—	2.500,—
38	San Andrés de Giles	1.105,63	16.790	233,—	—	500,—
37	San A. de Areco ..	1.078,40	15.821	190,—	—	600,—
14	San Fernando	22,28	34.688	—	—	—
13	San Isidro	49,40	27.591	—	—	—
76	S. N. de los Arroyos	665,60	40.668	1.026,—	—	300,—
74	San Pedro	1.195,20	32.773	386,—	—	—
4	San Vicente	724,71	8.278	110,—	—	100,—
39	Suipacha	994,—	7.703	94,—	—	350,—
56	Tandil	4.880,—	52.647	1.045,—	—	6.850,—
44	Tapalqué	4.270,40	12.073	64,—	—	1.050,—
50	Tordillo	1.264,—	2.697	20,—	—	—
99	Tornquist	4.142,40	11.717	401,—	—	6.900,—
83	Trenque Lauquen ..	5.503,40	24.974	238,—	—	—
62	Tres Arroyos	5.499,41	47.527	783,—	75,—	13.600,—
41	25 de Mayo	4.758,04	46.693	403,—	—	—
106	Vicente López	33,44	18.162	—	—	—
88	Villarino	10.099,37	15.778	188,—	—	—
36	Teniente G. Uriburu	544,—	34.462	595,—	—	—

APENDICE

A último momento, la firma Juan Choy, nos ha remitido gentilmente una lista de las turbinas hidráulicas instaladas por esa casa, en la República Argentina.

Los datos que consigna son: ubicación, salto y potencia; el caudal no lo indica pero aclara que puede calcularse tomando como rendimiento de las turbinas el 80 por ciento.

En la tabla XVI se consignan esos datos únicamente para las turbinas instaladas en la Provincia de Buenos Aires.

TABLA XVI

Turbinas instaladas por la casa Juan Choy en la Provincia de Buenos Aires

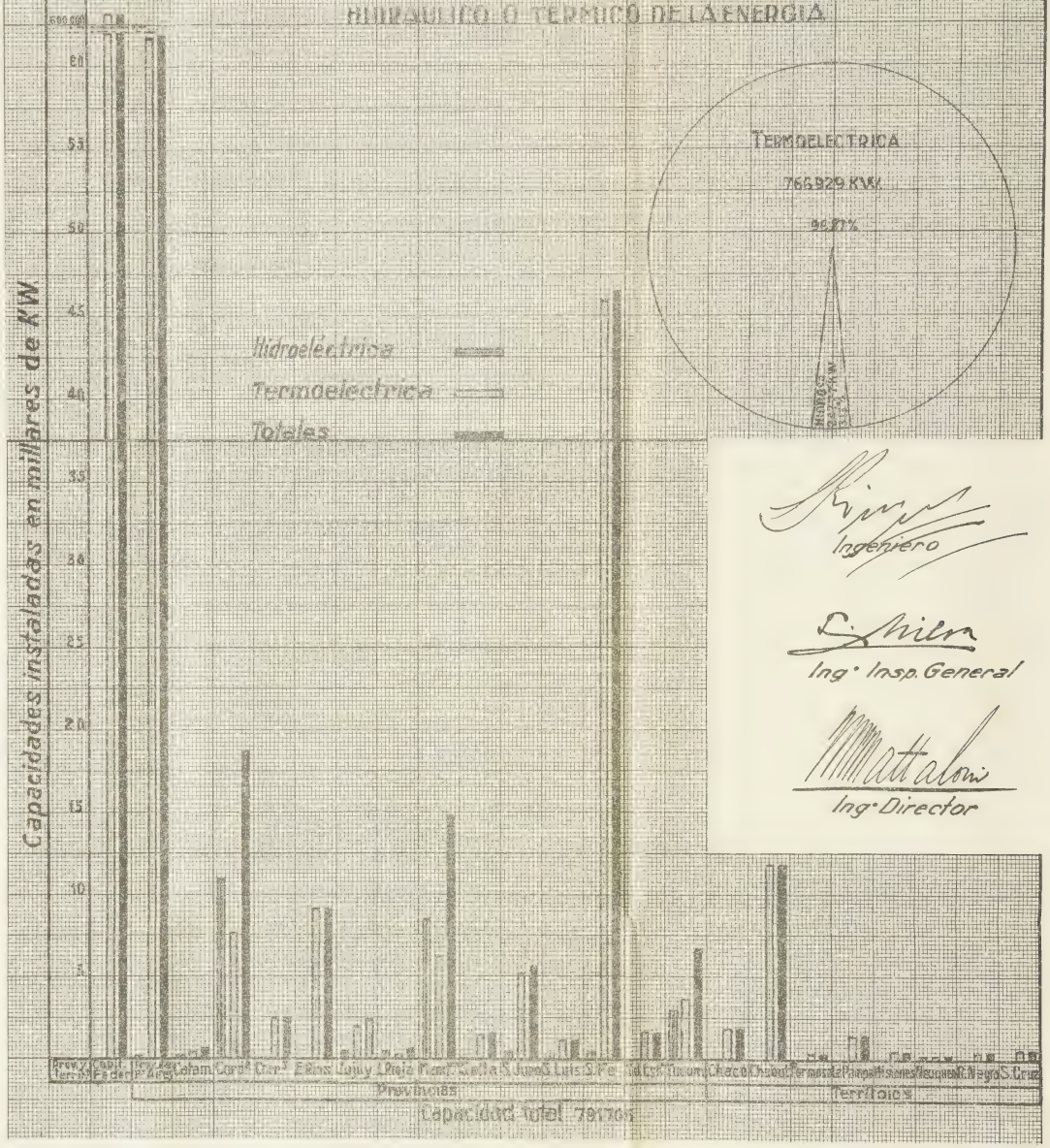
Nº de orden	Lugar de la instalación	Curso de agua	Caudal utilizable m^3/seg.	Caída utilizada m	Potencia en la Motriz HP	Clase de turbina	Nombre del propietario	Observaciones
			(*)					
1	Baradero, F. C. C. A.	Río de Arrecifes	10,000	1,40	150,—	Eje vertical	Berti, Jelem y Cía.	Fábrica Papel
2	San Nicolás, F. C. C. A.	Arroyo del Medio	3,800	2,50	100,—	Eje horizontal	Córdoba Hnos. y Cía.	Fábrica Tejido
3	San Nicolás, F. C. C. A.	Arroyo del Medio	5,350	3,50	200,—	Eje horizontal	Córdoba Hnos. y Cía.	Fábrica Tejido
4	Estación Arroyo Dulce, F. C. C. G. B. A.	Arroyo Dulce	0,940	2,50	25,—	Eje vertical	Juana González de Devoto	
5	Estancia «Santa Clara», Estación Nutria, F. C. S.	Arroyo Las Flores	0,100	3,—	4,—	Eje horizontal	Dr. Carlos A. Pueyrredón	
6	Estancia «Santa Clara», Estación Nutria, F. C. S.	Arroyo Las Flores	0,220	6,—	14,—	Eje horizontal	Dr. Carlos A. Pueyrredón	
7	Estancia «La Reforma», Estación Dionisia, F. C. S.	Arroyo Las Flores	0,380	4,50	18,—	Eje horizontal	Vicente Varela	
8	Estancia «La Armonía», Estación Cobo, F. C. S.	Arroyo Los Cueros	0,460	3,—	15,—	Eje vertical	Héctor Cobo	
9	Parque «Boquerón», Mar del Plata, F. C. S.	Arroyo Los Padres	0,280	4,—	12,—	Eje vertical	Enrique Anchorena	
10	Parque «Boquerón», Mar del Plata, F. C. S.	Arroyo Los Padres	0,190	3,—	6,—	Eje vertical	Enrique Anchorena	
11	Estación Jáuregui, F. C. O.	Río Luján	2,700	4,50	130,—	Eje vertical	Flandia S. A.	Fábrica Tejido
12	Estación Jáuregui, F. C. O.	Río Luján	0,400	4,50	20,—	Eje vertical	Flandia S. A.	Fábrica Tejido
13	Estancia «El Paraíso», Est. La Luisa, F. C. C. A.	Arroyo Luna	0,620	3,—	20,—	Eje vertical	Dámasa Saavedra de Lamas	
14	Estancia «El Paraíso», Est. La Luisa, F. C. C. A.	Arroyo Luna	0,540	2,80	16,—	Eje vertical	Dámasa Saavedra de Lamas	
15	Estación Pieres, F. C. S.	Arroyo Moro	0,470	3,—	15,—	Eje vertical	Dr. Rodolfo Pradere	
16	Estación Carhué, F. C. S.	Arroyo Pigüé	1,200	6,—	80,—	Eje horizontal	José Marino	Molino
17	Estación Oriente, F. C. S.	Río Quequén Salado	2,200	5,50	130,—	Eje vertical	Hidroeléctrica del Sud	Usina
18	Establecimiento «El Fortín del Chaco», Estación Tornquist, F. C. S.	Río Sauce Chico	0,220	6,—	15,—	Eje horizontal	Eduardo Tornquist	
		Arroyo Tandileofú	0,600	3,—	20,—	Eje vertical	Leonardo M. Pereyra Iraola	
19	Estación Iraola, F. C. S.	Arroyo Tapalquen	2,000	6,—	125,—	Eje horizontal	«La Clara» S. A.	
20	Estación Olavarría, F. C. S.	?	0,100	7,—	8,—	Eje horizontal	Casimiro Núñez	
21	Sierras del Tandil, F. C. S.	?	0,080	6,—	5,—	Eje horizontal	Casimiro Núñez	
22	Sierras del Tandil, F. C. S.							

(*) Estos valores están calculados tomando como rendimiento de las turbinas el 80 por ciento.

55
50
45
KW

LAMINA I

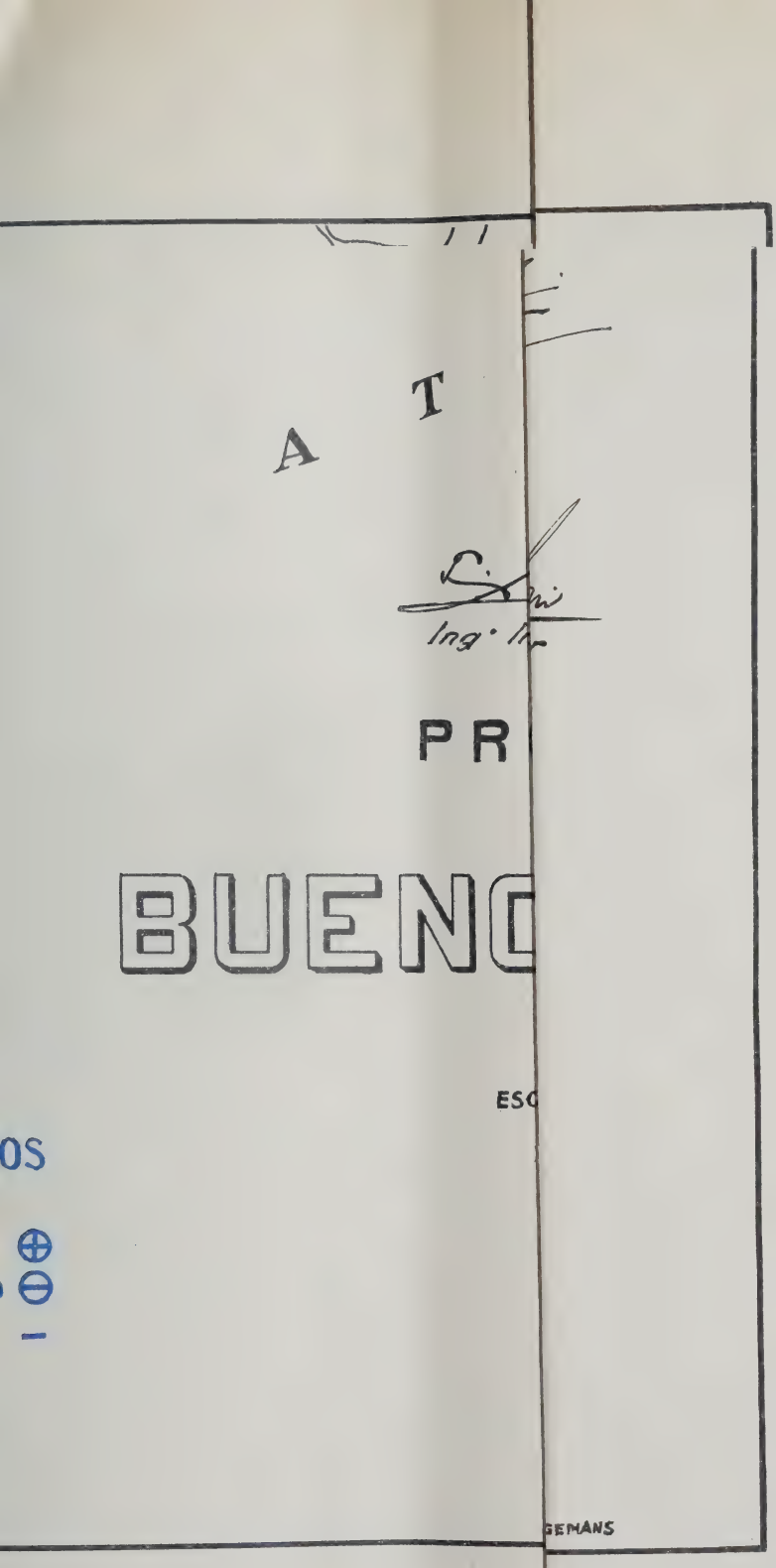
CAPACIDAD TOTAL INSTALADA EN RELACION CON EL ORIGEN HIDRAULICO O TERMICO DE LA ENERGIA



Ingeniero

Ing° Insp. General

Ing° Director


A T
Ing.
PR
BUENO
ESC
GEMANS

LAMINA II

Ingeniero

Ing° Insp. General

Ing° Director

PROVINCIA DE BUENOS AIRES

ESCALA 1:1 500 000

APROVECHAMIENTOS HIDRAULICOS

PLANTAS HIDROELECTRICAS { Existentes ⊕ / En proyecto ⊖

APROVECHAMIENTOS DIRECTOS —

L.C. WAGENAAR

A T

Ing. Jr

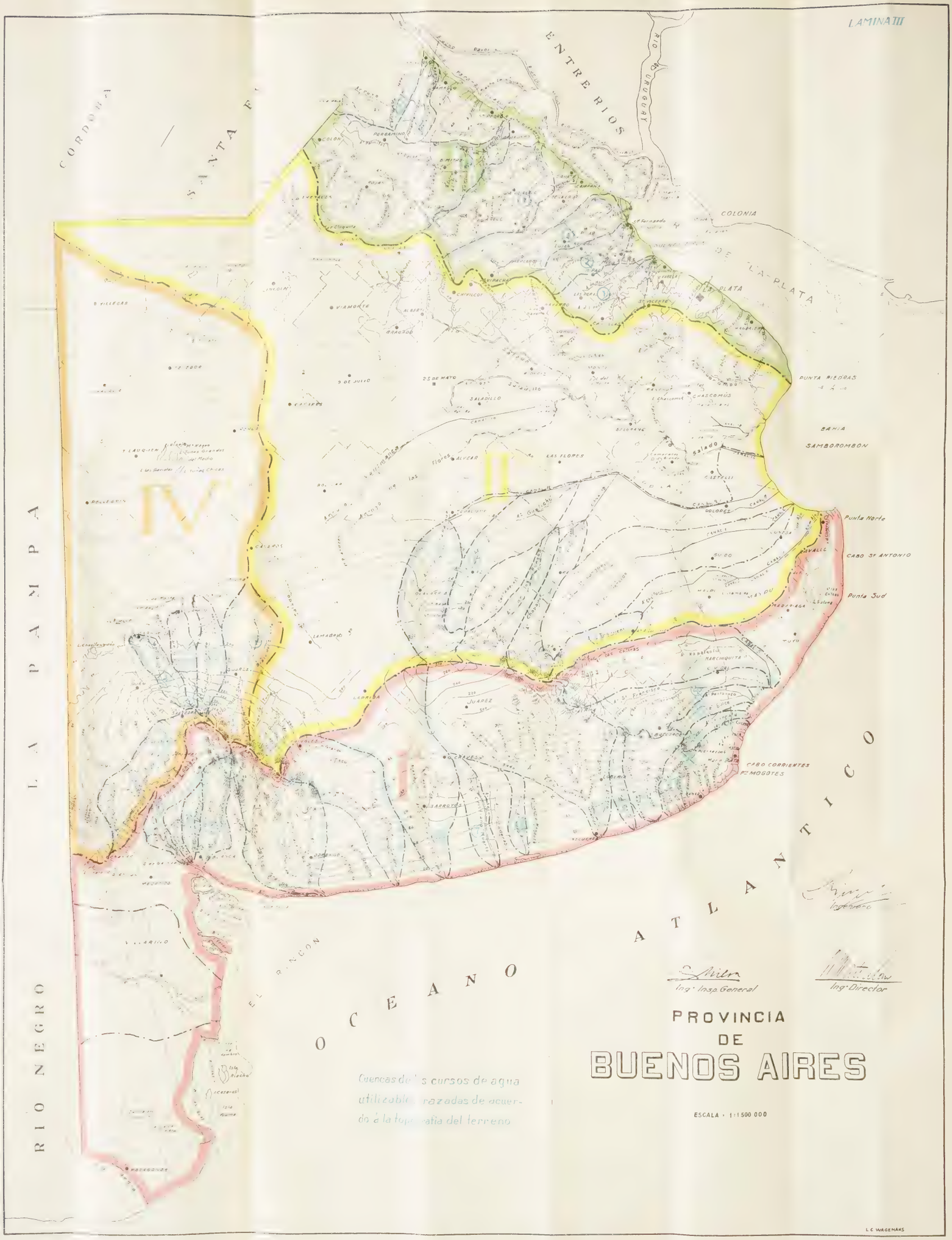
PR

BUENO

ES

AGEMANS

LAMINA III



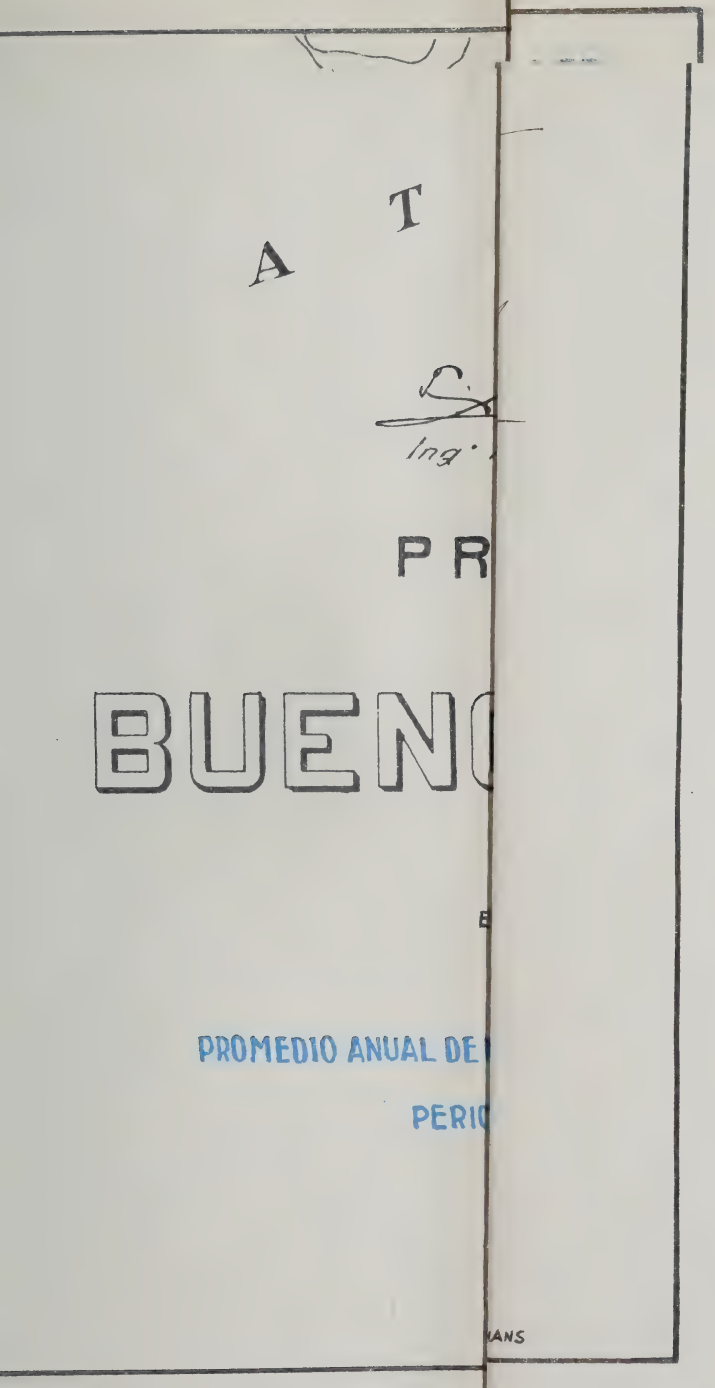
Ing° Insp. General

Ing° Director

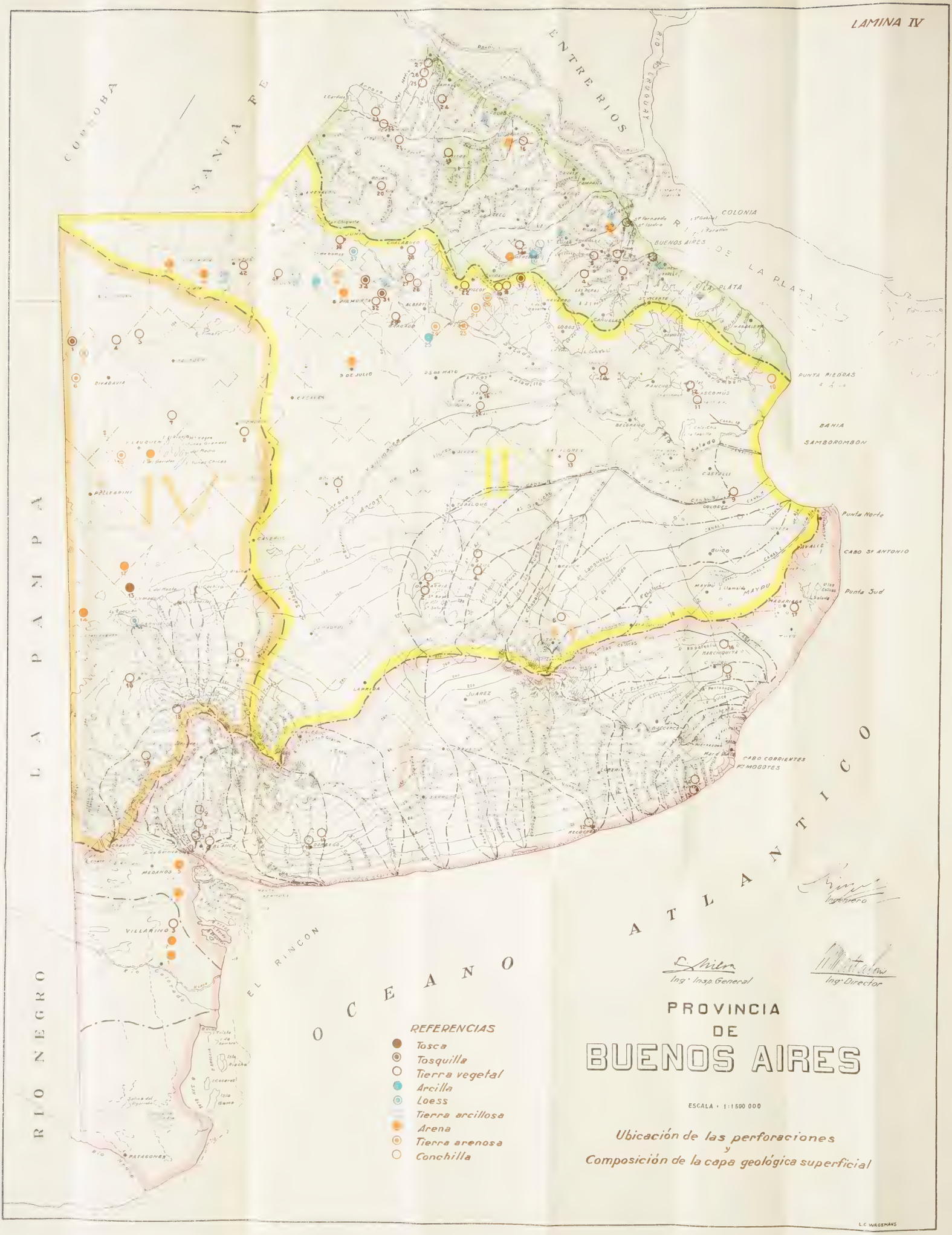
PROVINCIA DE BUENOS AIRES

ESCALA 1:1500 000

L C WAGEMANS


A T
Ing.
PR
BUENO
E
PROMEDIO ANUAL DE
PERIO
ANS

LAMINA IV



REFERENCIAS

- Tosca
- Tosquilla
- Tierra vegetal
- Arcilla
- Loess
- Tierra arcillosa
- Arena
- Tierra arenosa
- Conchilla

Ingeniero

Ing. Insp. General

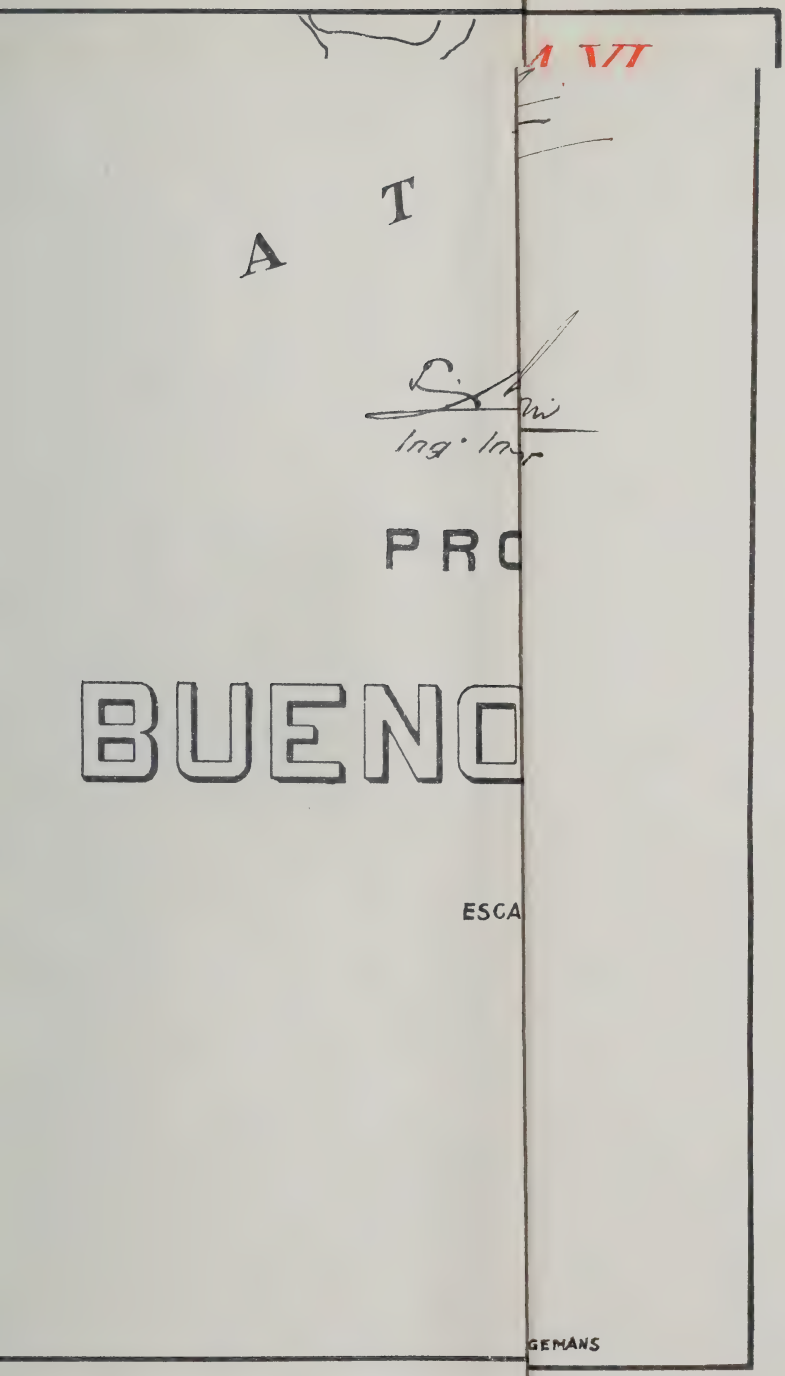
Ing. Director

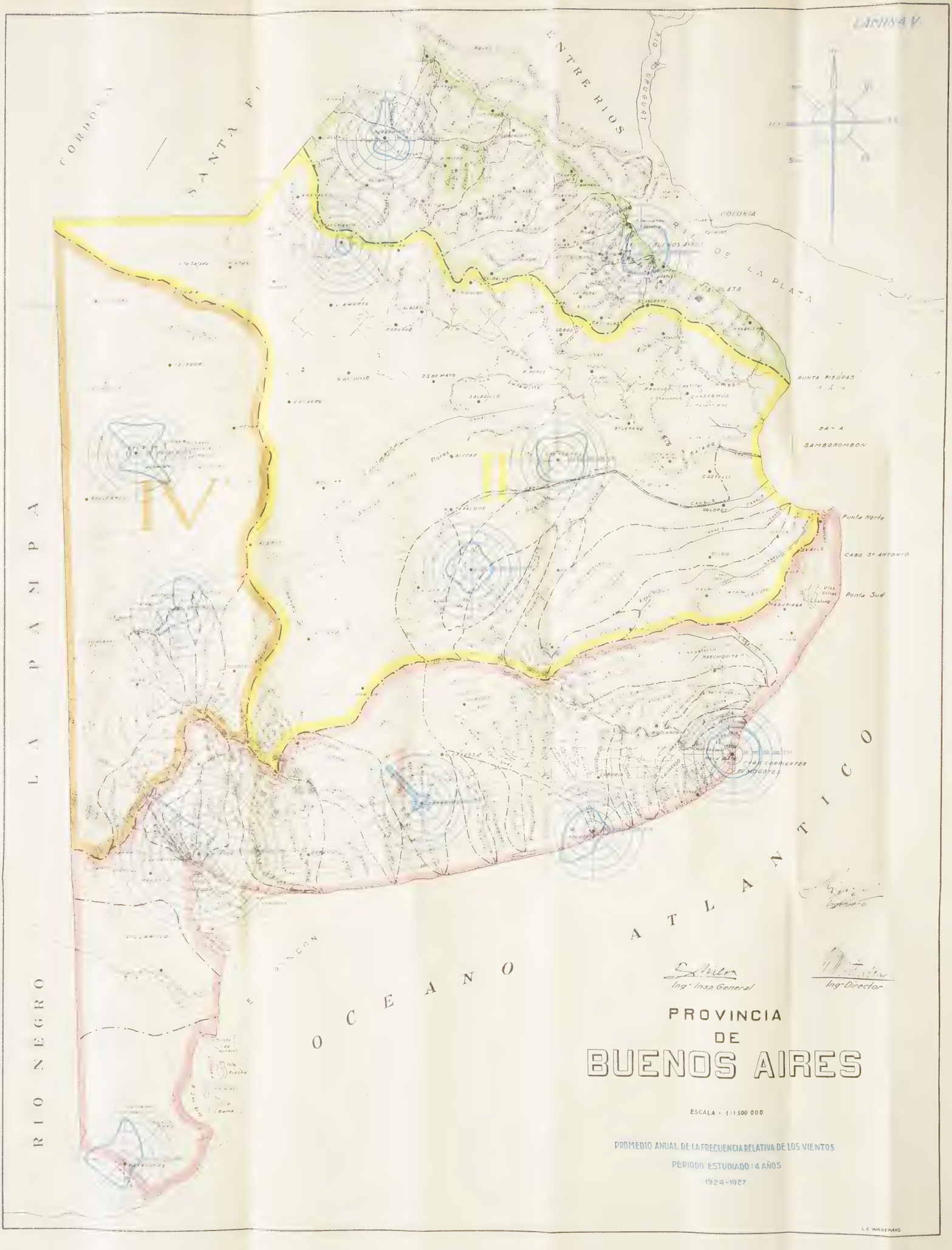
PROVINCIA DE BUENOS AIRES

ESCALA 1:1 500 000

Ubicación de las perforaciones y Composición de la capa geológica superficial

L.C. WAGEMANS


A T
Ing. Inar
PRO
BUENO
ESCA
GEMANS


ENTRE RIOS
SANTA FE
CORDOBA
RIO URUGUAY
COLONIA
BUENOS AIRES
DE LA PLATA
PUNTA PIEDRAS
SAMBOROMBON
Punta Norte
CABO St ANTONIO
Punta Sud
MAR CHIQUITA
LA PAMPA
RIO NEGRO
ATLANTICO
OCEANO
PROVINCIA
DE
BUENOS AIRES
ESCALA 1:1 500 000
PROMEDIO ANUAL DE LA FRECUENCIA RELATIVA DE LOS VIENTOS
PERIODO ESTUDIADO: 4 AÑOS
1924-1927
Ing° Insp General
Ing° Director
L C WAGEMANS

A T

Ing. Inor

PRO

BUENO

ESC

REGIMEN

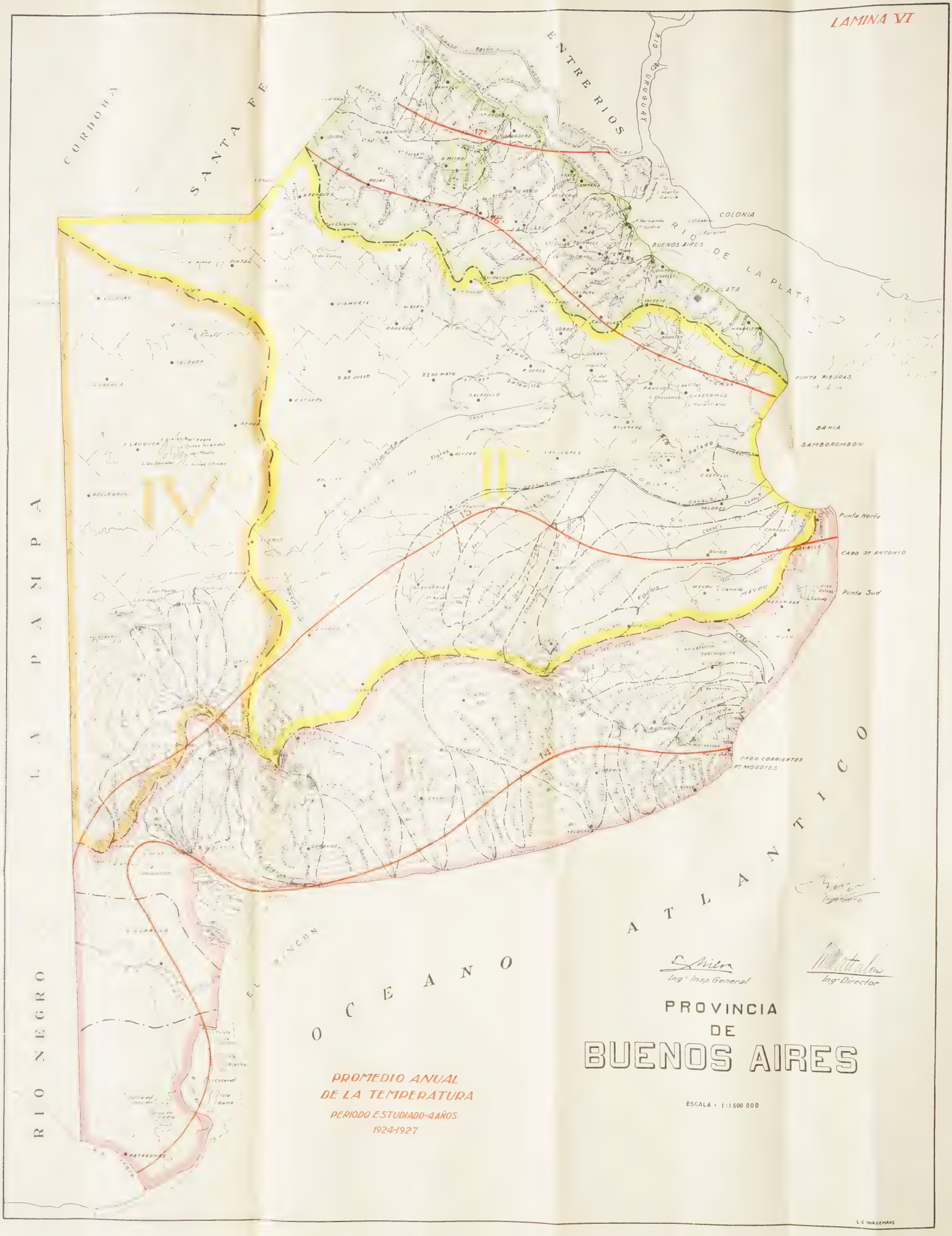
Promedio

Estaciones

Periodo estud

VAGEMANS

LAMINA VI



PROMEDIO ANUAL
DE LA TEMPERATURA
PERIODO ESTUDIADO-4 AÑOS
1924-1927

Ingeniero

Ing° Insp. General

Ing° Director

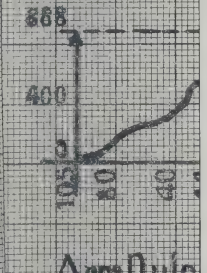
PROVINCIA DE BUENOS AIRES

ESCALA · 1:1 500 000

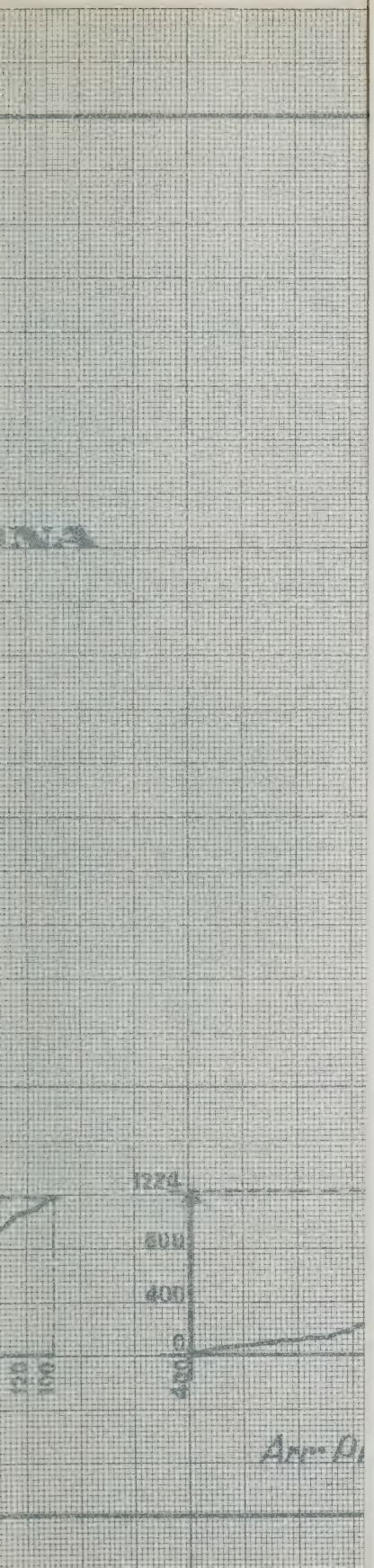
L C WAGEMANS

RSOS

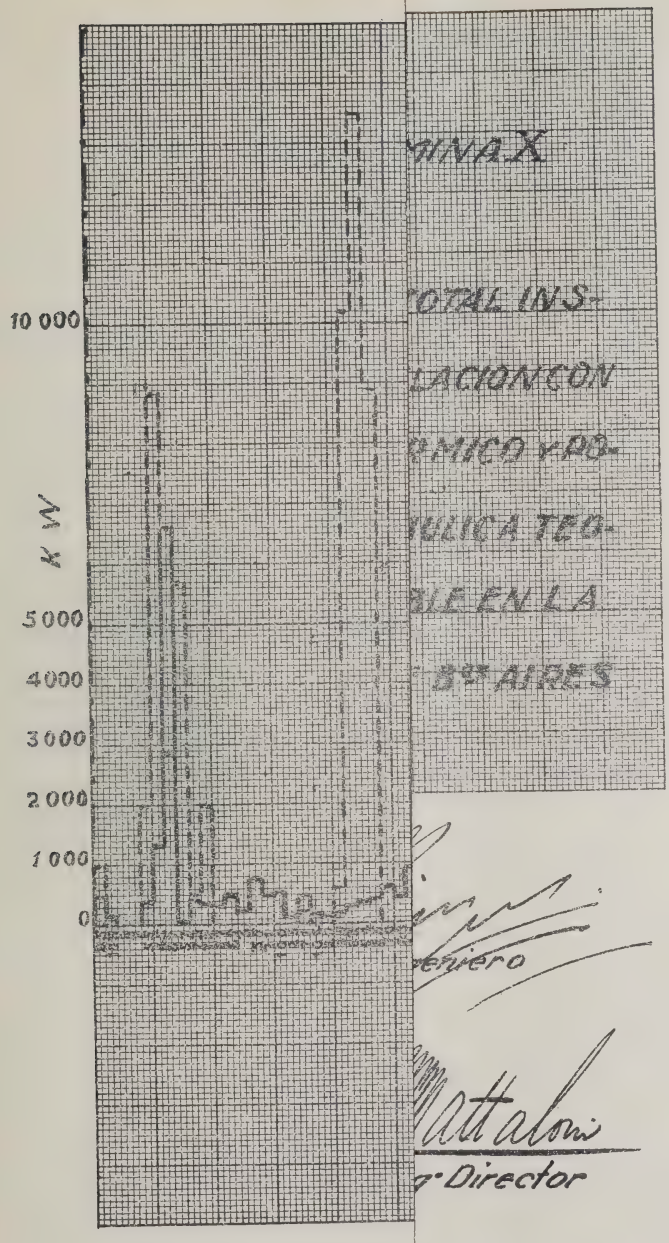
nca
nivel

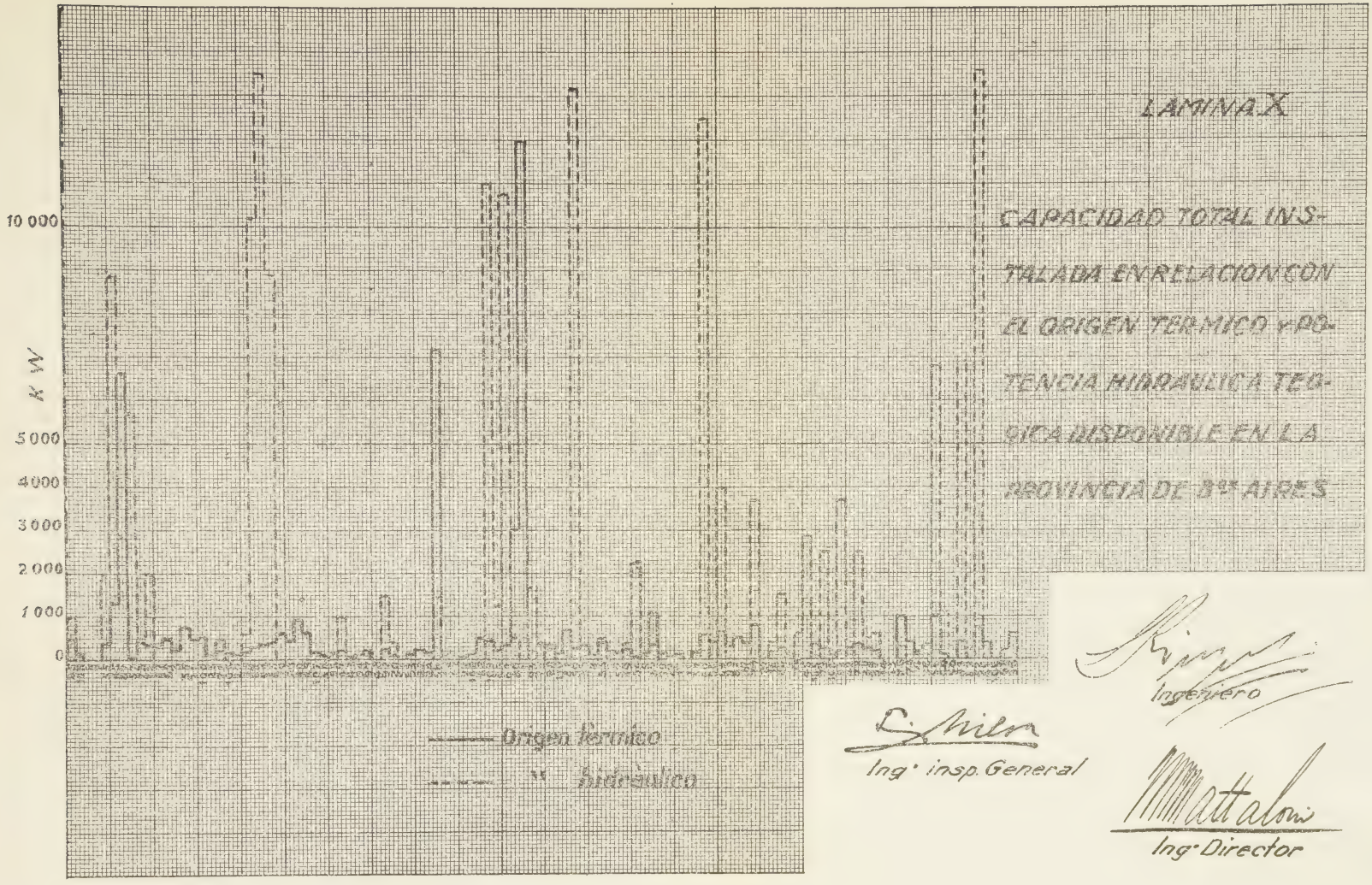


LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY OF ILLINOIS



LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY OF ILLINOIS


MINA X
OTAL INS-
LACION CON
RMICO Y PO-
ULICA TEO-
BLE EN LA
Bs AIRES
10 000
5000
4000
3000
2000
1000
0
KW
eniero
Director


LAMINA X
CAPACIDAD TOTAL INSTALADA EN RELACION CON EL ORIGEN TERMICO Y POTENCIA HIDRAULICA TEORICA DISPONIBLE EN LA PROVINCIA DE Bs AIRES
10 000
5000
4000
3000
2000
1000
0
K W
Origen Termico
Hidraulico
Ingeniero
Ing° insp. General
Ing° Director

INDICE DEL TEXTO

	Pág.
Introducción	5
Consideraciones generales	8
Tabla I (Plantas termoeléctricas instaladas en la Prov. de Buenos Aires)	9
Tabla II (HP. Generados y combustibles quemados en las instalaciones termoeléctricas)	10-11
Cuencas	12
Tabla III (Aprovechamientos hidráulicos existentes en la Provincia de Buenos Aires)	12-13
Tabla IV (Superficie tributaria de los cursos de agua; Zona I)	13
Tabla V (Superficie tributaria de los cursos de agua; Zona II)	14
Tabla VI (Superficie tributaria de los cursos de agua; Zona III)	15
Tabla VII (Superficie tributaria de los cursos de agua; Zona IV)	16
Naturaleza geológica	17
Tabla VIII (composición geológica)	18
Pendiente	22
Tabla IX (desnivel, longitud y pendiente media de los cursos de agua)	22
Exposición de las cuencas	23
Tabla X (promedio anual de la frecuencia relativa de los vientos y de la humedad relativa)	24
Temperatura y presión atmosférica	24
Tabla XI (promedio anual de la temperatura y presión)	25
Precipitaciones meteóricas	25
Observaciones pluviométricas: Cuenca del Río Sauce Chico	27
Observaciones pluviométricas: Cuenca de los Arroyos Saladillo de Montoya y Napostá Grande	28
Observaciones pluviométricas: Cuenca del río Sauce Grande	29
Observaciones pluviométricas: Cuenca del río Quequén Salado	30
Observaciones pluviométricas: Cuenca del arroyo Claromecó o Tres Arroyos	31
Observaciones pluviométricas: Cuenca del arroyo Cristiano Muerto	32
Observaciones pluviométricas: Cuenca del arroyo de Zabala	33
Observaciones pluviométricas: Cuenca del río Quequén Grande	34
Observaciones pluviométricas: Cuenca del arroyo del Moro	35
Observaciones pluviométricas: Cuenca del arroyo la Mala Cara	36
Observaciones pluviométricas: Cuenca de los arroyos Cacharí, de la Carolina, de la Ballenera, sin nombre, Durazno, de la Barranquita, Chapadmalal, de la Chacra, de la Tapera, de la Paja, de los Patos, de los Cueros	37

Pág.

Observaciones pluviométricas: Cuenca de los arroyos Vivoratá y Dulce .. 38

Observaciones pluviométricas: Cuenca del arroyo San Francisco 39

Observaciones pluviométricas: Cuenca del arroyo Napaleofú 40

Observaciones pluviométricas: Cuencas de los arroyos Chapaleofú, de los Huesos, Azul, Tapalqué, Tandileofú 41

Observaciones pluviométricas: Cuencas de los ríos de la Matanza, Las Conchas, Luján, de Areco, de Arrecifes y de los arroyos Ramallo y del medio 42

Observaciones pluviométricas: Cuenca del arroyo Sauce Corto 43

Observaciones pluviométricas: Cuenca del arroyo Curamalal Grande .. 44

Observaciones pluviométricas: Cuenca del arroyo Guaminí 45

Observaciones pluviométricas: Cuenca del arroyo Pigüé 46

Observaciones pluviométricas: Cuenca del arroyo Chasico 47

Observaciones pluviométricas generales para el período 1900-1930 48

Determinación de la Potencia Teórica Disponible 49

Tabla XII (Valores de las curvas hidrodinámicas) 51

El coeficiente de derrame 52

Tabla XIII (gastos aforados) 55

Tabla XIV (energía disponible en HP. y KW.) 57

Tabla XV (Plantas termoeléctricas e hidroeléctricas instaladas en relación a la potencia hidráulica teórica disponible) 60

Apéndice 63

Tabla XVI (Turbinas instaladas en la actualidad en la Provincia de Buenos Aires 65

INDICE DE LAMINAS

	Pág.
Capacidad total en relación con el origen hidráulico o térmico de la energía	I
Aprovechamientos hidráulicos existentes y en proyecto en la Provincia de Buenos Aires	II
Cuencas de los cursos de agua utilizables, trazadas de acuerdo a la topografía del terreno	III
Ubicación de las perforaciones y composición de la capa geológica superficial	IV
Promedio anual de la frecuencia relativa de los vientos	V
Promedio anual de la temperatura	VI
Régimen pluviométrico	VII
Curvas hidrodinámicas de los cursos de agua de la primera zona	VIII
Curvas hidrodinámicas de los cursos de agua de la segunda, tercera y cuarta zona	IX
Capacidad total instalada en relación con el origen térmico y potencia hidráulica teórica disponible en la Provincia de Buenos Aires	X

UNIVERSITY OF ILLINOIS-URBANA
3 0112 080195644